

kat.komp.

54915



BIBLIOTHECA  
UNIV. JAGELL.  
CRACOVENSIS

II

Mag. St. Dr.

P



*Ed*

*Is ki*

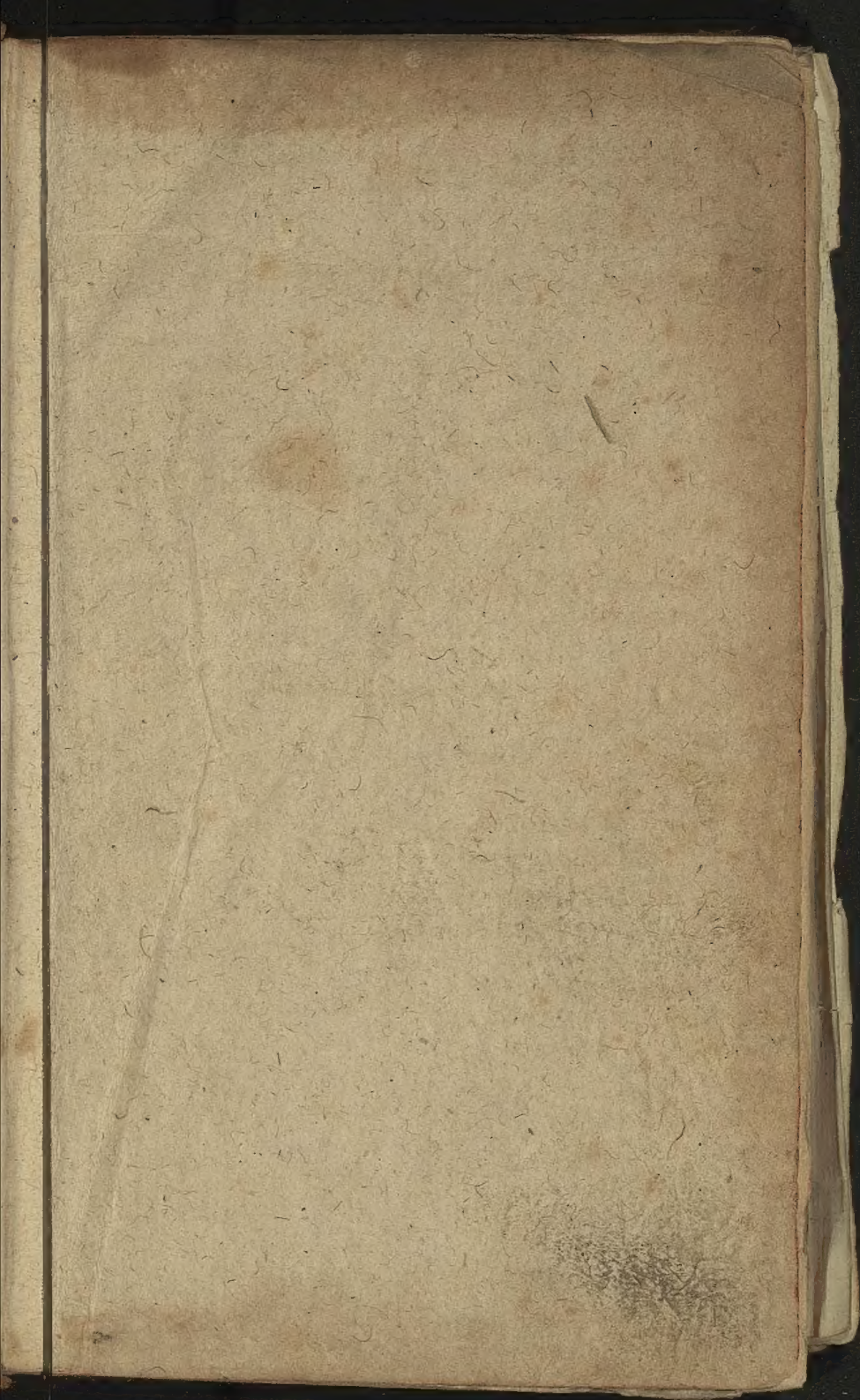


54915

II

*XII R II*







J



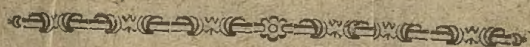
# GEOMETRYA PRAKTYCZNA.

*przez*

*X. Ignacego Zaborowskiego S. P.*



W WARSZAWIE 1786.



w Drukarni J. K. Mci, i Rzeczypospolitey  
u XX. Scholarum Pium.





54915  
II



DO  
NAYIASNIEYSZEGO  
STANISŁAWA AUGUSTA  
KROLA POLSKIEGO  
WIELKIEGO XIAŻĘCIA LIT: &c: &c.

NAYIASNIEYSZY PANIE.

*X* Szukę Teometryi Praktyczney  
na widok publiczny wychodzącą, od-  
ważam się złożyć u Tronu W. K.  
Mci PANI MOJEGO MŁOŚC-  
WEGO. Owoc ten dobroczynney Opie-  
ki, której W. K. Mość dla Nauk •



Kraibwi pożytecznych udzielasz; nie  
mógł być sprawiedliwiey nikomu po-  
święcony, iako Tému KROLOWI,  
któremu dowcip Narodowy pokrze-  
pienie, a chęć do pracy, górliwą  
śmiałość powinna. Szukać pomysł-  
nięyszych dla Kraiu losów w onego  
oświeceniū, zawsze było cechą Wiel-  
kich KROLOW. W zapadłych dzie-  
iów naszych wiekach, niewielu dowci-  
pu Opiekunów znajdziemy: Władcy  
wszystko oręż, bardziey smakował.  
W. K. Mość zaczął panowanie swo-  
ie od oświeceniā Polaka, bo chwaty  
dla siebie na gruncie trwałey iego  
pomysłności szukał: a naznaczy-  
wszy raz schronienie dla Nauk u



Swego boku; do tego kresu Pańską o  
nie posunęłaś troskliwość, iż nie masz  
dzieła, byle tylko cechę pracy i iakię-  
gokolwiek użytku nosiło, którego byś  
łaskawie nie przyjął. Nie z cudzego  
to mówię doświadczenia, lecz z mego.  
Od nieiakięgo czasu, na mięyscu cią-  
gła W. K. Mci protekcyą zaszczyca-  
niem, Nauczyciela Matematyki spra-  
wując powinność, miałem szczęście kil-  
ka Geometrycznych rozmiarów, na któ-  
rych się Młódź tęj Nauki pilnująca  
zaprawiała, w Pańskich W. K. Mci  
złożyć Ręku. Piérwsze to usiłowa-  
nie dobrotliwie przyjęte, ośmieliło  
mnie, bym się na coś większego w tęg  
mierze odważył. Com więc w zaci-



szu tęg swobody, którey pod Pań-  
skiém W. K. Mci okiem zażywaia  
Nauki, w Mierniczey ułożył Sztuce;  
to dziś u Tronu Pańskiego W. K.  
Mci składam, na znak tego hołdu,  
który, MONARSZE Moiemu, nay-  
górliwszém ufzowaniem przeni-  
kniony, winieném.

WASZEY KROLEWSKIEY MOSCI  
PANA MEGO MIŁOSCIWEGO

wierny poddany

X. Ignacy Zaborowski S. P.  
Nauczyciel Matemat: w Konwikcie Warsz.



# PORZĄDEK ROZDZIAŁÓW I ICH MATERYY.



*na karcie.*

ROZDZIAŁ I. *Działania za po-  
mocą lasek, mierniczégo  
łańcucha, Podziałki (sea-  
la) i Cyrkla* - - - - - 3.

Miedzy dwiema Maiętnościami wy-  
ciągając w linii prostey granicę,  
dla oznaczénia iéy Kopcami:  
albo od iednéy wsi do drugiéy  
wyznaczyć drogę prostą dla wy-  
sadzénia iéy drzewém: czyli  
raczéy wykładając rzecz tę spo-  
sobém bardziéy Jeometrycznym  
i powszechnym; miedzy dwoma  
danémi na gruncie punktami  
wytknąć linią prostą, a to

*Naprzód:* Gdy dwa punkta wyzna-  
czone za końce linii w czy-  
stém i otwartém polu są poło-  
żone. - - - - - 4.

*Powtóre:* Gdy miedzy niemi pośrze-  
dnia jest góra. - - - - - 9.

*Potrzecié:* Gdy jest pośrzedni las. *na teyże.*  
Miary liniowé, czyli iak zowią po-  
dłużné pospoliciéy od Jeome-  
trów używane. - - - - - 13.



- Narzędzia do pomiaru linii potrzebne. 15.
- Wymiar linii prostey na równym gruncie położoney. 17.
- Mierzenie linii prostey ciągnący się przez wzgórki, doliny, rowy it. d. 21.
- Wyznaczyć na papierze wzajemne ku sobie nachylenie dwóch ścian gruntu iakowego, dwóch murów, parkanów i t. d. czyli co jednoż jest, zrobić na papierze kąt równy kątowi danemu na ziemi i przeciwnie. 25.
- Tablica kątów Płaskich zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stóp 30. 29.
- Do linii daney na gruncie prowadzić linią prostopadłą. 44.
- Mając ieden z boków ulicy regularney, grobli, kanału i t. d.; wyciągnąć bok drugi w odległości upodobaney: albo co iedno znaczy, do linii daney prowadzić równoległą. 50.
- Linią prostą przedłużyć mimo zdarzający się nieprzebytý przeszkody. 51.
- Między dwoma miejscami z przeciwnych stron lasu położonemi, linią prospektu w lesie wyzna- leźć, chcąc las podług nięcy wy- cinać. 52.
- Między dwoma punktami położonemi z przeciwnych stron pagórka, wału, góry i t. d. uczynić komunikacyą w linii prostey. 55.
- Wyznaczyć w miarach długość linii w pośrzodku nieprzystępney,



- do której jednak ob u dwóch  
końców wolny jest przystęp. 56.
- Wyznaczyć długość linii, której ie-  
den tylko koniec jest dostępny. 57.
- Wyznaczyć długość linii zewsząd  
nieprzystępny. 59.
- Zmierzyć szerokość rowu, bagna,  
rzeki i t. d. 60.
- Rozmierzyć wysokość budynku, ko-  
lunny, wieży i t. d. 63.
- Drzewa stojącego w lesie spróbować,  
czyli go jest tyle łokci, ile po-  
trzeba. 66.
- Wszelkiego rodzaju Figury w ogra-  
dzie, lub na polu rysować *na teyże*.
- Sposób rysowania planty budynku  
z podwórzem czyli dziedziń-  
cem, i całym gospodarskim o-  
beyściem 69.
- Zakręty drogi, bieg rzeki, mur ła-  
many, obwód lasu, jeziora i t.  
d. wymierzyć i na papier prze-  
nieść. 74.
- Zrobić Mapę placu niezbyt obszer-  
nego, a foremny prawie obwód  
małego. 77.
- Odrysować Mapę Jurydyki, Folwar-  
ku, Wioski z gruntami i in-  
nemi szczególnościami w nię-  
z naydującemi się. 79.
- Sposób wymierzenia odległości i prze-  
niesienia na Mapę główniey-  
szych punktów Okolicy iako-  
wéy. 82.

ROZDZIAŁ II. *Użycie Stolika  
w wymiarze odległości i  
robieniu Mapp.* 85.



Opisanie narzędzi potrzebnych do  
działań mierniczych Stoli-  
kiem. . . . . na tęże.

**I. O Wymiarze odległości i przeno-  
szeniu na papier pomnie-  
szych placów.**

Wyznaczyć w miarach żądanych dłu-  
gość linii w pośrodku nie-  
przystępnej i nieprzebytej, do  
której jednak końców z innych  
miejsz wolny jest przystęp. . . . . 89.

Odrysować Mapę gruntu lub Oko-  
licy iakięj nie bardzo rozle-  
głej, a której wszystkie przed-  
mioty mające być umieszczo-  
ne w rysunku, z jednego o-  
branego stanowiska widzieć i  
odległość każdego z nich od te-  
goż stanowiska można sznu-  
rém wymierzyć. . . . . 97.

Zrobić Mapę placu wewnątrz nie-  
przystępnego, a którego wszy-  
stkie ściany obwód składające  
sznurém przemierzyć, i wszy-  
stkie załomki w obwodzie pla-  
cu znajdujące się z jednego  
stanowiska widzieć dać się. . . . . 99.

Bieg rzeki wymierzyć i na papierze  
proporcjonalnie zrysować. . . . . 100.

Oznaczyć na Mapie zakręty uli-  
cy, gościńca, drogi między po-  
łami, w lesie, we wsi, lub mie-  
ście położony. . . . . 104.

Wymierzyć plac boru, lasu, stawu, ie-  
ziora i innych tym podobnych  
miejsz wewnątrz nieprzebytej  
lub nieprzystępnych. . . . . 106.



Wyznaczyć odległość punktu niedo-  
stępnego nie mierząc ię bez-  
pośrednio.

110.

Zmierzyć szerokość rzeki.

112.

Liniją w jednym punkcie dostępną  
mając z poprzedzających dzia-  
łań wyznaczoną na Stoliku;  
wyznaczyć na tymże Stoliku  
położenie innego, iakiegokol-  
wiek punktu dostępnego, po-  
dług upodobania obranego na  
gruncie.

na teyże.

Liniją z obóh końców niedostępną  
mając z poprzedzających dzia-  
łań wyrażoną na Stoliku, mając  
prócz tego naznaczony kieru-  
nek magnesowey Igiełki; iak  
się na tymże Stoliku naznacza  
położenie iakiego niewiadome-  
go, a dostępnego punktu, po-  
dług upodobania lub potrzeby  
obranego na gruncie.

113.

Mając z poprzedzających działań wy-  
znaczoną na Stoliku liniją, wy-  
znaczyć na tymże Stoliku poło-  
żenie i odległość 2. 3. 4 i t. d.  
przedmiotów, tak względem się-  
bie, iakotęż względem końców  
wiadomey linii.

115.

Wymierzyć odległość, której koniec  
drugi, dla szkodliwycy prze-  
szkody, od pierwszego widziany  
bydź nie może.

114.

Odrysować Mapę obszérniejszego  
placu, lub Okolicy iakię miey-  
scami niedostępnę, której ie-  
dnak wszystkie załomki w gra-  
nicach będąc iakotęż innę



przedmioty mające być w rysunku umieszczone, widzieć się dać z dwóch, a najwięcej trzech takich obranych do tego punktów stanowiska. - 126.

Plac wewnątrz zaprzątniony i nieprzebyty dla budynków, drzew i t. d. zewnątrz zaś dla wody, błot, bagnisk, pagórków lub innych tym podobnych przeszkód nieprzystępny, na papier przeniesć. - 129.

Wyznaczywszy na Stoliku trzy przedmioty, albo co jednoż znaczy, wyznaczywszy trzy boki Trójkąta na gruncie jakim uważanego, iak się wyznacza na tymże Stoliku, czwarty iaki podług upodobania na gruncie obrany punkt, z którego trzy wierzchołki Trójkąta, czyli trzy owe przedmioty widzieć się dać. - 131.

Mając daną na gruncie linią dostępną i na niej wyznaczony punkt, wystawić z tego punktu linią prostopadłą. - 135.

Przez punkt dany prowadzić równoległą linią do budynku niedostępnego, dla wykopania kanału, założenia ogrodu, zwierzyńca, szpaleru, usypania tamy, grobli i t. d. - 137.

Z punktu wyznaczonego na linii nieprzystępnej, spuścić linią prostopadłą. - na tężę.

Sposób wynalezienia różnych punktów znajdujących się w jednymże kierunku (*directio*) z koń-

cami linii iakowéy : gdy w po-  
środku iéy znajdują się takie  
przeszkody, że od jednego iéy  
końca drugiego widzieć nie mo-  
żna. - - - - - 138.

Wytknąć linią prostą między dwo-  
ma punktami w czystém i o-  
twartém polu położoném, w ta-  
kiey jednak odległości wzglę-  
dém siebie zostającém, iż od  
jednego do drugiego doyrzec nie  
można. - - - - - 140.

Wyciągnąć granicę w linii prostej mię-  
dzy dwoma miejscami, z któ-  
rych jedno od drugiego widzieć  
się nie daie, dla pośredniego  
między niemi lasu, góry, pagór-  
ka i t. d. - - - - - 142.

## II. O Przenoszeniu Granic, Grun- tów, Miast, Wsi, Budynków i t. d.

*Uwagi ogólne.* O zwiedzeniu i prze-  
rzęnięciu granic Okolicy, który  
Mappa przedsiębierze się ryso-  
wać. - - - - - 144.

*Uwagi szczególne.* Względem obrania  
fundamentalnéj podstawy, tu-  
dzież względem utrzymania cią-  
głej i nieprzerwanéj roboty. - - - - - 147.

Względem odmiany papieru na Stoli-  
ku, gdy się pierwszy arkusz  
całkowity zarobi. - - - - - 152.

- - Przenoszenia wsi. - - - - - 153.

- - Robienia planu miast. - - - - - 154.

- - Rysowania plany iakiegokol-  
wiek budynku. - - - - - 157.

Zażycie wymienionych szczególnych  
prawideł, przy rozmiarze wsi N,



z ograniczeniem i wszystkiemi  
szczegółnościami w nięj znay-  
dującemi się. - 158.

## ROZDZIAŁ III. *Użycie Trygo- nometrii w rozmiarach i robieniu Mapp.* - 163.

### I. O Praktycznym obrachunku Tró- kątów.

Prawidła ogólne rozwiązania czyli  
obrachowania Trójkątów Pro-  
stokątnych. - 164.

Przykłady obrachowania Trójkątów  
prostokątnych. - 166.

Prawidła ogólne rozwiązania Trójką-  
tów ukośnokątnych, czyli nie  
mających kąta prostego. - 170.

Przykłady obrachowania Trójkątów u-  
kośnokątnych. - 172.

### II. O Kątomiarze (Graphometrum) i sprawdzeniu podziałów ie- go. - 177.

### III. Wymiar odległości, wyciąganie linii prostopadłych, równo- ległych, tudzież sposoby wy- nazywania różnych pun- któw kierunku, gdy się znay- dują takie przeszkody, że od jednego punktu drugiego wi- dzić nie można.

Zmierzyć odległość dwóch miejsc,  
z których jedno tylko jest dostę-  
pne. - 181.

Z punktu danego na linii wiado-  
męj, wyprowadzić na gruncie

- linią prostopadłą długości ża-  
daney. - - - - - 184.
- Do linii daney na gruncie wyciągnąć  
linią równoległą. - - - - - 187.
- Wyznaczyć odległość dwóch przed-  
miotów tak względem siebie,  
iako też względem końców wia-  
doméy linii; gdy z pomiędzy  
tych czterech punktów dwa  
którekolwiek wzięte bydź mo-  
gą za dwa punkta stanowiska. 188.
- Do nieprzystępnéy linii wyciągnąć  
na gruncie liniją równoległą, tu-  
dzież na téżé linii wyznaczyć  
punkt, któryby od punktu dané-  
go miał odległość żadaną. - - - 194.
- Z punktu wyznaczoného na linii nie-  
przystępnéy spuścić prostopadłą  
długości żadaney. - - - - - 196.
- Sposób przedłużenia linii prostéy, mi-  
mo zdarzających się nieprzeby-  
tę przeszkody, iakoto góry,  
lasu i t. d. - - - - - 198.
- Sposób wynalezienia różnych pun-  
któw kierunku, gdy się między  
dwoma danemi punktami znay-  
dują takie przeszkody, że od ie-  
dného drugiego widzieć nie  
można. - - - - - 199.
- Wyznaczyć odległość dwóch punktów  
w czystém i otwartém polu po-  
łożonych, lecz w tak znaczney  
odległości względem siebie zo-  
stających, iż ieden od drugiego  
bydź nie może widziany. - - - 201.
- Mając z poprzedzających działań wia-  
domé wzajemne odległości  
trzech różnych mieysc, znając



prócz tego kąty, pod któremi  
widzieć się daią trzy owé miey-  
sca z czwartego iakiego punktu;  
wyznaczyć odległość tego pun-  
ktu od każdego z trzech owych  
mieysc wiadomych. - - - - - 205.

Sposób przyprowadzenia kąta do swe-  
go prawdziwego wierzchołka,  
czyli sposób poprawienia kąta,  
który nie na właściwém stano-  
wisku był mierzony. - - - - - 212.

#### IV. Przystosowanie szczególnych Trygonometrycznych prawi- deł do robienia Mapp.

Uwagi ogólne: Względem wyboru  
główniejszych punktów Okoli-  
cy, którycy Mappa ma bydz ry-  
sowana. - - - - - 210.

Uwagi szczególne: O pomiarze funda-  
mentalnéy Podstawy. - - - - - 221.

O obieraniu stanowisk i wymiarze  
Kątów. - - - - - 223.

O obrachunku Trójkątów. - - - - - 226.

Wzór Trygonometrycznie wymierzony  
Mappy Okolicy N: z wyło-  
żeniem sposobów, których tak  
do wymiaru, iakotcz do obra-  
chunku użyto. - - - - - 228.

Wynalazwszy Trygonometrycznie, i  
przenioswszy na Mapę, gło-  
wniejsze punkta Okolicy iako-  
wéy; iak się na téż Mappie  
wyznaczaia drobniejsze części  
między głównémi punktami za-  
warté: iakoto łąki, pola, lasy,  
ieziora, bagna, zakręty rzék,  
dróg i t. d. - - - - - 236.

ROZDZIAŁ IV. *O Kompasie*  
*czyli magnesowey Igiet-*  
*ce.* - - - - - 246.

Użycie Kompas do wymierzenia drobniejszych części Okolicy, które główne punkta wzwyz podanemi sposobami były wynalezione i przeniesione na papier. - - - - - *na téżę.*

ROZDZIAŁ V. *O Przerzysowaniu Mapp.* - - - - - 250.

Przerzysowanie Mappy w téżę wielkości co Oryginał. - - - - - *na téżę.*

Przerzysowanie Mappy na większą lub mniejszą. - - - - - 255.

Sposoby łatwiejsze oznaczenia przyzwoitými kolorami rzeczy znajdujących się na Mappie. - - - - - 267.

ROZDZIAŁ VI. *O Wynaydowaniu pola czyli powierzchni Gruntów: tudzież o Łanach.* - - - - - 279.

Sposoby obrachowania Gruntów regularnych. - - - - - 280.

Obrachowanie gruntów nieregularnych. - - - - - 291.

Sposoby arytmetyczne zamiany iednych Figur na drugie. - - - - - 293.

Łany czyli Włóki pospolicie w Kraiu używane. - - - - - 296.

Sposoby redukowania miar kwadratowych iednych na drugie. - - - - - 300.



ROZDZIAŁ VII. *O Podziale*  
*Gruntów na części upo-*  
*dobane.* - - - - - 303

Trójkąt, którego boki są w liczbach wiadome, rozdzielić na równe części 2, 3, 4, i t. d. od punktu wyznaczonego na którykolwiek ścianie tegoż Trójkąta. 304.

Dany Trójkąt podzielić na części równe, liniami prostopadłymi do jednego z boków tegoż Trójkąta. - - - - - 308.

Dany Trójkąt rozdzielić na równe części, przez linie równoległe którykolwiek ścianie tegoż Trójkąta. - - - - - 310.

Grunt czworosieczny podzielić na kilka lub kilkanaście części równych, z tym warunkiem, aby wszystkie wydzielone części przypierały do jednego punktu wyznaczonego na obwodzie lub wewnątrz tegoż gruntu. - 312.

Sposób podzielenia placu czworosiecznego na części żądane, liniami równoległymi do którykolwiek ściany obwód placu składający. - - - - - 319.

Wieś lub inną jaką obszerniejszą sztukę ziemi na równe części wydzielić, z tym warunkiem, aby wszystkie części wspólną miały Studnię, Karcznię, Staw, Chrysty i t. d. to jest: aby wszystkie części od jednego poczynęły się mieysca. - - - - - 323.

- Obszerniejszy grunt iakowy z jednéj  
strony rzeką obłany, a z dru-  
giéj przypieraający do traktu,  
gościńca, drogi i t. d. wydzie-  
lić na części żądane, liniami  
względem siebie równoległé-  
mi: w tén sposób, aby każda  
część miała swój brzeg rzeki  
z jednéj strony, a z drugiéj  
przypierała do drogi. - - 327.
- Podział placu iakowégó uczyniony  
na Mappie wyznaczyć na grun-  
cie. - - 331.
- Uwagi do dwóch poprzedzających  
Rozdziałów stósowné. - - 333.

## ROZDZIAŁ VIII. *O Równowa- żeniu (Libellatio.)* - - 336.

- Opisanie narzędzi do działań Równoważenia używanych. - - 337.
- Między dwoma miejscami znaleźć  
różność równowagi; albo co  
iednoż jest, poznać ieżeli dwa  
iakié miejsca, są iednakowéy  
wysokości, albotéż które z nich  
niższe. - - 340.
- Mając wiadomą wysokość wezbrania  
wody nad brzegi koryta, rzeki,  
strugi; wyznaczyć iak wielką  
część przyległéy niziny woda  
wylewém swoim zabierze. - - 348.
- Wyznaczyć różnicę wysokości znako-  
komitszych punktów Okolicy  
iakowéy, względém wysokości  
iednego iakiégokolwiek miej-  
sca teyże Okolicy. - - 351.



Chcąc górę, pagórek, albo inną jaką  
 nierówną i chropowatą sztukę  
 ziemi skopać, albotóż wysypać  
 podług płaszczyzny poziomej  
 odpowiadającej punktowi ia-  
 kiemu wyznaczonemu; jest  
 zadano wyrachować wprzód  
 w miarach kubicznych czyli  
 sześciennych ilość ziemi ma-  
 iącej byź skopaną lub nawie-  
 zioną. - - - - - 355.

**PRZYDATEK Do Rozdziałów**  
**POPREDZAJĄCYCH. O wy-**  
**miarze w sprawach Gra-**  
**nicznych.** - - - - - 356.

- Wykład używanych w Sprawie Gra-  
 cznej wyrazów. - - - - - 357.
- Czynność Jeometry w czasie Sądowej  
 wizyi Duktów ukazywanych  
 przez strony wiodące między  
 sobą spór o Granicę. - - - - - 363.
- Sposób robienia Mappy granicznej. - - - - - 368.
- Sposób dzielenia gruntu spornego  
 (fundus controversus.) - - - - - 377.
- Sposób doświadczenia gotowej Map-  
 py: iakotóż dochodzenia z nięj  
 przytartych i niewidzialnych  
 Kopców. - - - - - 387.

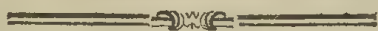


JEOME-



# JEOMETRYA

## PRAKTYCZNA.



**P**ředsięwziawszy umieścić w téy  
 Xiażce samę tylko Jeometrią Pra-  
 ktyczną, winieném na wstępie dać  
 Czytelnikowi potrzebną przestroę;  
 iż Jeometrya Praktyczna będąc *umie-*  
*jętnością przystofowania Teoryi do*  
*wymiarów ziemnych*, wyciąga tego  
 koniecznie, aby zabieraiący się do niéy  
 z chęcią odniesienia iakiégożkolwiek  
 pożytku, usposobił się wprzód przez  
 dokładną wiadomość *Teoryi*. Bez téy  
 poprzedniczéy pomocy, próżno żada-  
 néy szukać będzie korzyści; często-  
 kroć zaś nieślusfnie to opuszczeniem  
 lub ciemnotą w téy Xiażce osądzi,

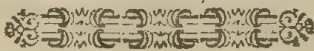
A



coby albo z *Teoryi* umiané, albo téż za przewodniczem światłém iéy prawidół, łatwiéy zrozumiané, a skuteczniéy i zręczniéy wykonané bydz mogło.

Gdyby się kto nawet tak szczęśliwy znaleźć mógł, iż bez umianéy *Teoryi*, potrafiłby w rozmiarach żayć pomyślnie udzielonych sobie praktycznych przepiłów; nie zdaie mi się iednak przyzwoitą rzeczą, w tak pięknéy zabawie na samym mechanizmie prześtawać, i obyczaiém prostych rzemieślników nie umieć dadz przyczyny działania swoiégo.

Rozumiém zaś, iż mi tego Czytelnik mieć za złe nie będzie, że tak mocno zalecaiąc *Teoryę*, sam iéy nie umieszczam w téy Xiążce: nie sądziłem albowiem za rzecz przyzwoitą powiększać Dzieła tą częścią Jeometryi, któręy skąd inąd dokładną można powziąć wiadomość.



## ROZDZIAŁ I.

*Działania za pomocą lasek, mier-  
niczego łańcucha, Podziałki  
(scala) i Cyrkla.*

§. 1. Między dwiema majątnościami wyciągnąć w linii prostej granicę dla oznaczenia ię kopcami: albo od iednej wsi do drugiej wyznaczyć drogę prostą dla wyśadzienia ię drzewem: czyli raczej wykładając rzecz tę sposobem bardzię Geometrycznym i powszechnym; między dwóma danemi na gruncie punktami wytknąć linią prostą, lub iuż wytkniętą przedłużyć.

Ponieważ końce mającý się wyznaczyć linii, iuż to z przyczyny mnićszey lub więszey odległości między niemi będącý, iuż to z przyczyny wolnego i otwartego, albo tęż górami, krzakami, lasami i t. d. zaprzątnionego gruntu, na którym się znaydują, rozmaite względem siebie



położenie mieć mogą; przeto i sposoby wyznaczania teyż linii, różne i do rozmaitych okoliczności przystósowane być muszą. Dla większey zatem iasności i dokładności, zadanie to na 5. głównieyszych przypadków podzielimy.

#### PRZYPADEK PIERWSZY.

Gdy idzie o wyznaczenie na ziemi linii prostey, między dwoma takiemi punktami, które odległością swoją nie przewyższają długości łańcucha lub sznura pospolicie używanego; na ten czas od jednego do drugiego końca linii wyciąga się sznur, a wzdłuż wyciągnionego sznura wyrzy rowek żerdzią czyli laską, będzie oznaczał linią prostą przez dané dwa punkta przechodzącą.

#### PRZYPADEK DRUGI.

(Fig: 2. Tabl: I.)

Jeżeli linia mająca być wykniętą jest znacznie długa, lecz oba iéy końce ieden od drugiego widzieć się dają; w tym razie na tém pospolicie zwykło się przestawać, iż między końcami linii znaczy się tylko pewna liczba punktów pośrednich i w jednymże z końcami iéy będących kierunku (*directio.*)

I tak np: między dwoma punktami *A, F*, położonemi w czystém i otwartém polu,

chcąc w linii prostéj wyciągnąć granicę; Naprzód zatknij dwie żerdzie pod pion z widocznemi iakiemi znakami, iedną na początku, drugą na końcu granicy: iak tu ustawioné są żerdzie *A, F*. Potém, od iednéj z tych żerdzi *np*: od *F* cofnąwszy się o kilka kroków, każ pomocnikowi twému na mieyscé iakié między końcami granicy pośrednie udadź się z trzecią żerdzią *E*, którą on wyciągnioną przed siebie ręką, ilé możności, pionowo trzymając, za danym od ciebie znakiem, póty się w prawą lub lewą posuwać będzie; póki ty po żerdzi *F* poglądając na żerdź *A*, nie pomiarkujesz, iż obiedwie laski *E* i *A* od laski *F* doskonale zakryté zostaią: toiest, że laska *E* doskonale przypada na twój promień oczny od żerdzi *F* ku żerdzi *A* idący. Naténczas dasz pomocnikowi znak, aby trzymaną laskę utwierdził pod pion w tém mieyscu, w którém ona na twój promień oczny przypadała. Po ustawieniu laski, możesz znowu z mieysca twégo iéy położénia doświadczyć, i postrzeżóné uchybiénie poprawisz. Tak tedy wynaydziesz ieden punkt *E*, z końcami linii *AF* w jednymże będący kierunku. Tén sam sposób postępowania zachowując, wyznaczysz tylé innych punktów, ilé będzie wyciągała potrzeba.

Wszakże gdy trzy punkta iakowéj linii są iuż wyznaczone; naténczas sam ieden



człowiek bez pomocy drugiego tylé innych punktów wynaleźć może, ilé tylko zechce. Toiest: wzięwszy on czwartą laskę przed siebie, stawia między dwiema którémikolwiek już utwierdżonemi na gruncie żerdziami np: między żerdziami  $A, E$ ; i pooglądając ku żerdziom  $E, F$ , póty się z laską swoją w prawą lub lewą stronę pomyka; póki nie natrafi na taki punkt  $b$ , w którymby żerdź jego pod pion ustawiona, znaydowała się w iedneyże linii prostej z żerdziami  $E$  i  $F$ . Podobnież podług kierunku dwóch żerdzi  $E, A$ , wynalazłby punkt  $g$ , i tylé innych, iléby ich potrzebował. Tego ostatniego sposobu w tén czas także używa się, gdy idzie o przedłużenie iakowéj linii położonéj w czystém i otwartém polu.

Laski czyli iak zowią kije, żerdzie, tyki, wiechy, w miernictwie praktyczném używane, aby w znaczniejszych odległościach widoczności były, wierzchołki ich opatrnia się chorągiewkami częścią z białego, częścią z czarnego płótna urobionemi: chorągiewki naywygodniejszy są, gdy będą przypięte lub przywiązane do rurzek blaszanych na iedną lub półtory ćwierci długich: tak bowiem w potrzebie na iakikolwiek kiy, byle prosty i długi, łatwo i założone i odjęte bydz mogą. W niedostatku chorągiewek, wierzchołki kiiów słomą okręcać się zwykły. Do tego, samé laski aby się w miejscach odleglejszych wyraźniéj widzieć dawały, wielé od ich farby i położenia zawisło: i tak

jeżeli ustawiać się maia na miejscach otwartych i światłych, natenczas kolor czarny jest im nayprzyzwoitszy; gdy zaś za niemi las, góra, lub inny iaki przedmiot ciemny pokazuje się, albo gdy w samym lesie zatykać ie potrzeba, w tym razie kolor biały, iakié są wichy brzożowe, naylep éy się rozeznac daie. Ustawiając laski w ziemi, oto usilnie starać się potrzeba, aby ile możności pionowo ustawiane były, co łatwo pomocnik ustawiający ie będzie mógł miarkować, jeżeli od zatkniętęy laski na kilka kroków odstąpi i położenie icy uważać będzie.

## PRZYPADEK TRZECI.

(Fig: 1. Tabl: 1.)

Gdyby na końcach linii położonéy w czystém i otwartém polu, znajdowały się iuż widoczne iakié, a té ogromné i niewzruszone znaki, iakoto: drzewa, słupy, kolumny, krzyże albo iak zowią figury i t. d. któreby ogromnością swoją przeszkadzały wynadywaniu (sposobém przypadku zgo,) pośrednich punktów z końcami linii będących w jednymże kierunku; natenczas używa się następującego, równie prostego, iak był poprzedzający, sposobu.

Daymy *np*: iż potrzeba wynaleźć dwa punkta znajdujące się w jednymże kierunku z wierzchołkami dwóch kolumn będących na końcach linii *AB*... Dway wyznaczeni do tego ludzie stają w miejscach iakich podług upodobania obranych *np*: *m*, *n*, odległych od siebie na 50, 100, lub więcéy



kroków. Człowiek stojący na  $n$  poglądając na wierzchołek kolumny  $A$ , każe będącemu na  $m$  w tył lub naprzód cofać się póty, póki go nie nawiedzie na iaki punkt  $o$  znajdujący się w kierunku promienia ocznego  $noA$ . Podobnież, człowiek z miejsca  $m$  naprowadzony na miejsce  $o$ , patrząc na wierzchołek kolumny  $B$ , stojącego na  $n$  także w tył lub naprzód póty cofać będzie, póki go nie naprowadzi na punkt iaki  $s$  promienia swęgo ocznego  $osB$ . Tak więc oba ci ludzie z miejsc swoich  $m, n$ , przeniosą się na miejsca  $o, s$ . Człowiek z miejsca  $n$  naprowadzony na  $s$ , a zawsze poglądający na wierzchołek kolumny  $A$ , gdy spostrzeże, że będący na  $o$  wypadł z kierunku promienia ocznego  $sA$ , stara się znowu naprowadzić go na punkt iaki  $r$  promienia swęgo ocznego  $sA$ . Słowem té wzajemné naprowadzania się póty powtarzają, póki nie natrafią na takie dwa punkta  $C, D$ , gdzie iak stojący na  $C$  znajduje się w kierunku promienia ocznego  $DCA$ , tak będący na  $D$ , nie wypada z promienia ocznego  $CDB$ . Tym tedy sposobem wynaydą oni dwa punkta  $C, D$  będące w jedneyże linii prostej z wierzchołkami dwóch kolumn  $A, B$ . Mając té dwa punkta, będzie można, podług tego co się na końcu przypadku drugiego powiedziało, tyłé innych punktów wynaleźć, ilé się podobą.

## PRZYPADEK CZWARTY.

(Fig: 2. Tabl: 1.)

Jeżeli grunt, na którym linia prosta ma być wyciągniona, zdarzy się tak nierówny, iż z jednego końca linii drugi widziany być nie może, iakoto: gdyby między punktami *A, B*, wyznaczonemi za końce linii, znajdowała się pośrednia góra, a ta ani zbyt wyniosła, ani wielkim lasem pokryta; to i w tym razie sposób przypadku 3go skutecznie być może użyty.

To jest: staie iedna osoba w obranym do woli miejscu *E*, z któregoby źerdź utwierdzoną na *B*, druga zaś staie w miejscu *F*, z któregoby źerdź *A* widzieć mogła. Potem, tak iako się w przypadku 3cim powiedziało, obiedwie té osoby póty się ze swoich stanowisk ku śródkowi linii *AB* posuwają; póki się nietylko punkt *F* z punktem *E, A*, ale téż punkt *E* z punktami *F, B*, na prostéj linii nie znajdzie: co będzie znakiem, iż obie osoby w punktach *C* i *D*, na pożądaną linią prostą natrafily.

## PRZYPADEK PIĄTY.

Jeżeliby zaś ieden z punktów wyznaczonych za końce granicy, w lesie zostawał ukryty, a drugi w polu otwartém był położony; albo téż gdyby obadwa z przeciwnych stron lasu znajdowały się; w tym razie:

*Sposób 1.* Przysposobiwszy sobie dwie lub trzy dwufótowe rakiety czyli iak zowią race; na iednym końcu granicy ustaw żerdź pod pion, na drugim zaś, każ komu rozsądnému iedną rakiętę, o umówionéy godzinie, pod wieczor wypuścić: natenczas, podług dwóch wiadomych punktów, toiest: podług ustawionéy żerdzi na iednym, a wypuszczoney racy na drugim téżże linii końcu, łatwo sposobbém przypadku zgo, ustawisz na polu drugą łaskę w takim punkcie, któryby z końcami linii w iednymże zostawał kierunku. Potém zaś za wypuszczoną następnie drugą i trzecią racą, albo się o dobroci punktu wynalezioného zapewnisz, albo téż, ieżeli się iakowé uchybiénie pokaże, podług tychże rac poprawić go zdołasz. Naostatek, stanąwszy w kierunku dwóch pomienionych żerdzi, łatwo postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby punkt drugi w lesie lub za lasém ukryty, mógł bydz od pierwszego widziany.

W niedostatku rac, można na iednym końcu linii dym gęsty i gruby kazać podniecić, i z nim tak, iako się o racach powiedziało, postąpić. Wszakże prócz tego, iż w tym razie dzień cichy i pogodny obierać potrzeba; rozległość także linii nie równie mniejsza bydz powinna.

*Sposób 2.* W tym samym przypadku, gdzie kopce, granice lub inné znaki dla



rozległych krzaków i lasów od jednego do drugiego przejrzyć się nie daią; może jeszcze linia prosta następującym sposobem być wytknięta.

Chłopi każdej wsi, a lepięć jeszcze strzelcy, jeżeli iacy są we wsi, pospolicie dobrze świadomi są wszystkich dróg, drożyn i ścieżek, które się w lasach i puszczech ich wsi przyległych znajdują: przeto bardzo często dość prosto od jednego kopca do drugiego trafić mogą. Chcąc więc wyprowadzić przez las granicę w linii prostéj; dobierz sobie ze wsi dwoie lub troie ludzi rozsądnych i okolicę swoją dobrze znających: a zatknąwszy 1wszą laskę w pierwszym kopcu, zatknij 2gą i 3cią podług opowiedzi i zdania ludzi przy tobie będących, w tén sposób: aby od 3ciéj żerdzi 2gą i 1wszą widać było. Potém 4tą żerdź ustaw tak, ażeby od niéj 3cią i 2gą, a od 5téj 4tą i 3cią, obróciwszy się w tył, widzieć można: i tak daléj postępuj, aż póki nie przyydziesz do drugiego kopca, czyli znaku, który się w lesie lub za lasém ukrywa. Postępując lasem, każ zaraz podług ustawiających się lasów, niektóre przynajmniej haszcze wycinać, abyś miał iakąkolwiek do drugiego kopca prowadzącą drożynę. Jeżeli przy końcu pokaże się, iż wytknięta granica za daleko od owego kopca w prawą lub lewą

wyboczyła, poprawisz to wyboczenie, tak iak następuje.

Daymy *np*: że wyłożonym dopiéro sposobem, *Fig: 58. Tabl: 6.* wytykając linią między punktami *C* i *z*, z przeciwnych stron lasu położonemi; zamiast doyscia do znaku *z*, trafiliśmy do punktu *A*, a zatém uchybiło się odległością *zA*. Aby to uchybienie poprawić, *naprzód* podług §. 8. od punktu uchybionego *z* spuść linią prostopadłą *zA* na granicę czyli linią fałszywą *AC*, i przemierz odległość uchybienia, toiest odległość prostopadłą *zA np*: prętów 15. *Powtóre* wracając się do punktu *C* ścieżką piérwéy iuż utórowaną, każ iéy długość *AC* iak naydokładniéy przemierzać, która niech *np*: wynosi prętów 100. *Potrzedić*, weź iakąkolwiek część odległości przemierzoney *AC* iak tu *np*: część *5tą*, toiest: prętów 20, a wyznaczwszy ié na téyże odległości *CA* od *C* do *m*; z punktu *m* podług §. 8. wystaw nieokreśloney długości prostopadłą *mn* w tę stronę, w którą wychodzi prostopadła *zA*. *Naostatek*, iaką część wzięłeś linii *CA*, taką samę część weź prostopadléy *zA*, toiest w tym przykładzie część *5tą* czyli prętów 3, i odmierz ié na prostopadléy *mn* od *m* do *n*. Natenczas mieć będziesz dwa punkta *C* i *n* znaydujące się w jednymże kierunku z kopcem uchybionym *z*. Stawwszy więc wprost dwóch lasek ustawio-

nych na *C* i *n*, postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby punkt *z* od punktu *C* w prostey linii mógł być widziany, a tém samém zdarzone piérwéy uchybienie należycie poprawisz.

We wszystkich wyłożonych dopiero przypadkach, jeżeli końce linii tak są od siebie odległe, że ich gołym okiem doyrzeć nie można, używać się zwykło perspektywy, opierając ią na łasce ustawionéy w jednym końcu linii mierzący się wyznaczać.

Zdarza się częstokroć potrzeba prowadzenia linii prostey przez stawy, jeziora, brody, trzęsawiska, bagna i t. d. w których to miejscach łaski zatękané być nie mogą: w takowych więc szczególnych przypadkach linia prosta oznaczać się zwykła, przez spuszczenie grubszego na długim kiju uwiązanego pionu, ale zawsze wyżey namienioné prawidła zachowując.

§. 2. *Miary liniowé, czyli iak zowią podłużné, pospoliciéy od Geometrów używané.*

Miary liniowé, których pospolicie w pomiarze długości pól używać zwykli Geometrowie, są następujące: Łokieć, Stopa, Pręt, Sznur.

**Łokieć:** Brać trzeba Warszawski, albo raczej Kommissyi Skarbowéy Koronney. Dzieli się on na ćwierci 4 albo całów 24, z których się każdy na 12 linii poddziela.



*Stopa*: Lubo powszechnie za pół-łokcia rachować się zwykła; u Jeometrów atoli dla ułatwienia rachunku; za 3 ćwierci łokcia Warszawskiego, czyli za 18 caliów pospolicie się bierze: przeto dla różnicy od tamtęy, zwać ią będziemy Jeometryczną.

*Pręt albo Łaska*: Zamyka stóp Jeometrycznych 10, czyli łokci 7 i pół.

*Sznur*: Ma prętów 10, czyli stóp Jeometrycznych 100, toiest łokci Warszawskich 75.

W Litwie Sznur zawiera łokci Litewskich tak iak i w Koronie 75. Dla łatwiejszey zaś kalkulacyi, Miernicy w swoich rozmiarach dzielą go na 10 części równych, czyli prętów 10; pręt każdy na pręcików 10; pręcik na 10 ławek; ławkę na 10 ławeczek i t. d. Ponieważ zaś łokieć Litewski iest  $\frac{7}{10}$  większy od łokcia Koronného, zatém i sznur Litewski większy iest  $\frac{7}{10}$  od sznura Koronného.

Sznurów znak iest zero w górze nad liczbą położoné, prętów kreska iedna, stóp czyli pręcików kresek dwie i t. d. I tak gdyby długość pola wypadła z rozmiaru 35 sznurów, prętów 4, stóp czyli pręcików 8; wyrazilibyśmy w liczbach sposobem następującym:  $35^{\circ}4'8''$ .

§. 3. *Narzędzia do pomiaru linii potrzebne.*

Narzędzia do pomiaru linii potrzebne są następujące:

1. Dziesięć drewnianych kołków. Te kołki mogą być na półłokcia długie, a od końca grubszego na jeden cal grubie, z cięszszego zaś końca powinny być zaostrożone, ażeby łatwiej w ziemię zatknąć się dały.
2. Dwa pale do rozciągania sznura mierniczego: z jednego końca powinny być okrągławe, a z drugiego kończatém żelazém okutę, mogą być na 3 lub 4 stopy długie, które tu palikami sznurowemi nazywać się będą.
3. Pręt czyli laska drewniana długa stóp 10 czyli 7 łokci i pół.
4. Łańcuch mierniczy, lub dróci, lub sznur, który pospolici. długi bywa na stóp Jeometrycznych 50, czyli łokci Warszawskich 37. i pół: dłuższy iak do noszenia zbyt ciężki tak w wymiarze niewygodny. Stopa każda w łańcuchu powinna być jedną od drugiey oddzielona kółkiem małym, a co 10 stóp ma być kółko większe: na obóch zaś końcach łańcucha powinny być kółka tak wielkie, aby mogły przez nie przeyść paliki żelazém okutę, których się do rozciągania łańcucha lub sznura używa.

Mierzając łańcuchem, więcéy wprawdzie można mieć pewności, aniżeli używając do tego sznurów mierniczych: ale że te i łatwiej i mnieyszym nierównie kosztém miané bydz mogą; przeto nie od rzeczy będzie wyłożyć sposób przygotowania sznura, aby był zdatniejszy do wymiaru, i przedsięwzięciu robiącego mógł zadosyć uczynić.

Aby więc sznur uczynić zdatnym do pomiaru, potrzeba wziąć sznur miernóy grubości mający na około 40 łokci długości, i namoczyć go w oleiu dni kilka, a to dla tego, ażeby pod czas wilgoci nadto się nie skracał, lub w czasie posuchy, w długości nad to nie przybywał. Po należytem wysuszeniu tak wymoczonego sznura, na obudwóch onegoż końcach robią się kluczki, i przez nie zatkną się paliki opisané *Nro zdo*, potém rozciągnie się ów sznur na miejscu iak nayrównieyszém, ani nad to słabo, ani téż nad to mocno, lecz tak aby prostą czynił linią, co także i pod czas samego wymiaru uważać się ma.

To uczyniwszy zabijaią się w ziemié owé dwa pale, położy się na ziemi przy tymże sznurze drewniany pręt w tén sposób, ażeby się ieden koniec onegoż znajdował przy śródku palika, tam zaś gdzie przypada na sznur drugi koniec tegoż pręta, zrobi się nożém znak na ziemi, albo  
zatknie



zatknie się tam nóż, lub coby naley piéć było: zawiąże się przy tymże końcu sznurka na tymże sznurze, lub się téż przez niego przewlecze na znak, iż tam się piérwszy pręt zakończył. Co gdy się tym sposobem po każdym pręcie uczyni, zrobi się sznur pięć prętów, czyli 50 stóp albo łokci 37 i pół zawierający.

Jeszcze i to uważać potrzeba: ponieważ sznur, chociaż oleiém napuszczony, od wilgoci cokolwiek się skrócić może; przeto bardzo jest rzecz dobra, piérwéy, niż się iego długość oznaczy, kilka razy go przewiązać: gdyż potém iżeliby się skrócić; można ieden lub dwa guziki rozwiązać, i sznur do przyzwoitéy przyprowadzić długości: iako przeciwnie, skrócić go także można, zawięzując na nim guzik lub przekładaiąc drewiénko przez zrobiony już na sznurze guzik.

#### §. 4. *Wymiar linii prostej na równym gruncie położonéy.*

Daymy, iż jest linia, np: długość pola iakiégo do wymiaru dana.

Lubo w następującéy osnowie o sznurze tylko mierniczym wspominać się będzie z informacją onegoż użycia; iednakże to samo prawie zachować się ma, gdyby się do pomiaru linii używało mierniczego łańcucha.

Gdy więc linia wymierzać się ma, ta robota dwóch potrzebuje ludzi. Zatknąwszy oni jedną żerdź na początku, a drugą na końcu pola, na równym, ile bydz może, miejscu wyciągną sznur, i prętem drewnianym przemierzają dla doświadczenia, jeżeli się przez odmianę powietrza nie skrócił, lub jeżeli go nie przybyło. Znajdzie się krótszy? to się odwiąże ieden lub dwa guziki na nim zawiązane, iak będzie potrzeba, ażeby sznur do swoiey prawdziwey pięć prętowey długości przyszedł: jeżeliby zaś był zadługi, to się zrobi na nim guzik nowy, lub popuści się tylko ieden nieco guzik, dla założenia przezeń drewińka:

Gdy sznur należytą swoię długość mieć będzie; dway owi ludzie, z których iednego Pawłem, a drugiego Piotrem nazwiemy, do wymiaru linii przystąpią, w sposób następujący:

Piotr założywszy palik sznurowy za iedną kluczkę sznura, staie z nim na tym końcu linii, od którego się rozmiar iey poczyna: Paweł zaś zabrawszy w worek lub torbę owé 10 kółków opisane w §. 3<sup>oim</sup>, przewleka drugi palik przez drugą kluczkę sznura i posuwa się wzdłuż linii, póki sznura wystarczy. Tam stojąc twarzą ku Piotrowi obrócony, za danym od niego znakiem póty w prawą lub lewą wraz ze sznurem kierować się będzie, aż sznur, który

na ów czas dobrze wyciągać trzeba, na prawdziwéj linii będzie się znajdował.

Gdy się to stanie; Paweł palikiem sznurowym od swego końca, zrobi w ziemi dziurę, w tęż kołek ieden zatknie i zostawi go tamże na znak, że aż do owego miejsca iedna długość sznura, czyli 5 prętów są wymierzone.

To uczyniwszy, postępują daléj ciż dwaj ludzie dla powtórnego wyciągania sznura. Gdy Piotr przyydzie do kołka zatkniętego w ziemi przez Pawła; wyciągnie ten kołek, schowa go do swego worka, i w toż samo miejsce palik swego sznura zatknie. Tu powtórné sznur się wyciąga; i gdy się wszystko tak, iak w pierwszym razie, należycie wykona; na ów czas Paweł na końcu drugiey długości sznura drugi kołek w ziemię zatknie, do którego Piotr przyszedłszy znowu go do siebie weźmie. Tak tedy dwie długości sznura wymierzone będą. W podobny sposób trzeci raz sznur się wyciągnie, i daléj postępować się będzie, aż póki cała linia, czyli cała długość pola wymierzona nie będzie.

Gdyby długość pola nie na całym sznurze zakończyła się, lecz po ostatniém wyciągnięciu sznura, jeszcze się iaki kawałek pola zostawał; długość pozostałego kawałka drewnianym prętém przemierzy



się, i znaleziona liczba prętów i łokci do wymierzonych sznurów wrachuje się.

Używanie wzmiankowanych kołków podczas wymiaru, jest nad wszelką wiarę, potrzebne. Bo inaczej, osobliwie gdy linia jest bardzo długa, w rachubie sznurów łatwo się pomylić można, lub przynajmniej zajdzie taka wątpliwość, iż wymiar koniecznie z wielką utratą czasu powtórzyćby się musiał. Przez użycie zaś kołków nie można się łatwo pomylić. Ponieważ bowiem sam tylko Paweł te kołki zawsze zatyka i od siebie wydaje, a zaś sam Piotr oneż wyciąga i chowa; więc obadwa razem zawsze 10 kołków mieć powinni, chybaży który z nich kołek iaki zgubił.

Gdy bardzo długa linia do pomiaru wypada, a Paweł przodem idący żadnego już kołka nie ma, a zatem Piotr wszystkie 10 mieć będzie; naówczas także Piotr odda wszystkie Pawłowi na powrót do nowego onychże użycia. Tu więc pilnie notować należy, wiele razy te 10 kołków *np.*: dwa, trzy i t. d. razy, wszystkie; i wiele onychże nad to było użytych: ponieważ ile kołków wyszło, tyle razy był sznur wyciągnięty.

Wyłożony dopiero sposób pomiaru linii prostey, prócz skrzętny pilności w każdym układaniu łańcucha lub sznura, równego jeszcze gruntu i jednostaynego wyciągania łańcucha lub sznura potrzebuje, inaczej należyty dokła-

dnosci spodziewac się nie można. O tém każdy łatwo przekona się, pokilkakrotnie też samę długość przemierzając, i znalezionej w długości różnicę na uwagę biorąc: ta albowiem tym większa będzie, im się niedbalęj łańcuch lub sznur wyciągał, albo im nierówniejszy był grunt, na którym się liniia wymierzała.

§. 5. *Mierzenie linił prostęj ciągnęcej się przez wzgórki, doliny, rowy i t. d.*

Sposób pierwszy. Jeżeli grunt, którego długość wymierzać się ma, częścią przez wzgórki, częścią przez doliny ciągnie się; natenczas pomiar takowey linii naywygodniejszy i naydokładniejszy odprawuje się dwiema lub trzema umyślnie do tego przygotowanemi czworograniastemi żerdziami: które z prostego i suchego drzewa wyrobione, tudzież aby nie paczyły się oleiém lub pokostém dobrze napuszczone bydz powinny. Długość każdéj żerdzi ma bydz łokci 7 i pół, toiest stósować się do części, które sznur w sobie zamyka. Użycie ich iest następujące.

Niech będzie zadano wymierzyć linią ADCCCC (Fig. 3. Tabl. 1.) na nierównym gruncie położoną.

Naprzód linią daną wyznaczysz tykami odległemi od siebie na 50, 100, mniej lub więcej kroków; obok tyk wyciąga się na ziemi sznur, który gdy nie

jest dostatecznie długi, podczas mierzenia podług potrzeby co raz daléy posuwac się powinién. *Pomtórę* wedle sznura tak rozciągnioného kładzie się żerdź iedna *AD* w tén sposób, aby iedén jéy koniec *A* odpowiadał początkowi linii wymierzaiącéy się. W układaniu żerdzi oto usilnie starać się potrzeba, aby miały położenie poziémné, czego za pomocą równowagi czyli iak zowią gruntwagi *n* łatwo dokazać można, podkładając pod żerdzie, umyślnie przygotowane do tego deszczułki, kiyki, kamyki i inné tym podobné rzeczy.

Po ułożeniu piérwszéy żerdzi, tak iak się powiedziało, kładzie się wprost niéy żerdź druga *DC*, w ten sposób, aby się obie tylcami swémi iak naydokładniéy dotykały, co widocznie pokazuje się przy *D*. Z témiz ostrożnościami kładzie się wprost drugiéy żerdź trzecia. Ułożywszy tak wszystkie trzy żerdzie, biorą się z linii dwie piérwszé, bynajmniéy nie poruszając trzeciéy, i znowu daléy układają się w ciągu linii tak iak piérwéy.

Gdy się przyydzie do mieysc tak nie równych, iż żerdź następuiąca wyżéy lub niżej położona bydz musi niż poprzedzająca; iak tu *np.* żerdź pod liczbą 3: niżej kładzie się niż *DC*: a zatém obie dwie tykami swémi schodzić się nie mogą; w tym razie do tylca *C* żerdzi, poprzedzającéy *DC* przyłożywszy cienki



pion, potrzeba żerdź następującą niżej położoną póty posuwać ku owému pionowi, póki się go tylcém swoim dotykać nie będzie. Tén sam sposób postępowania zachowuje się, gdy żerdź następująca wyżej niż poprzedzająca bydz ma położona.

Uważać tu należy, iż ponieważ raz tylko wszystkie trzy żerdzie ciągle układają się, potem zaś dwiema tylko na przemianę robi się, bo trzecia zawsze nieruchoma zostaje; pilnie więc notować potrzeba, ile razy dwie owé żerdzie w ciągu całej linii były położone, gdyż ich liczba dwa razy wzięta i dodana do liczby trzech żerdzi najpierwéy położonych, okaże prawdziwą długość pola przedsięwziętego do wymiaru.

Wyłożony mierzénia sposób lubo jest pracowity; wszakże jest tén, który się nazywa dokładny. Fatygi pochodzący z częstego schylania się można uniknąć, kładąc żerdzie nie na saméy ziemi, ale opierając je na przygotowanych umyślnie do tego widełkach, któreby się, według potrzeby, podwyższać lub zniżać mogły.

*Sposób drugi.* W niedostatku pomienionych lasek, można taki sam pomiar odprawić mierniczym łańcuchém lub sznurém, lubo nie z tą co poprzedzająca robota łańtwością i dokładnością, z przyczyny, iż

sznur lub łańcuch dla uginania się swego, nigdy należycie poziomo wyciągnąć się nie da. I tak jeżeliby grunt iaki leżał na garbie lub górze, i onegoż długość albo szerokość ciągle szła w górę; natenczas dwaj ludzie wyciągnąwszy sznur wzdłuż linii przedsięwziętę do wyniaru, ów człowiek, który sznur ciągnie przy *A* niżej stojący, wzięwszy laskę długą i mocną podniesie ieden koniec sznura mierniczego tak wysoko, póki drugi człowiek, trzymający przy *b* drugi koniec sznura, nie pomiarkuje, iż sznur podług równowagi należycie jest wyciągnięty. A tak stopniami odmierzy się piérwéy linią *ab*, potem, tym samym sposobem linią *bc*, naostatkiem linią *cd*. Długości tych trzech linii *ab*, *bc*, *cd*, razém dodané uczynią prawdziwą równoważną linią *Ag*.

Jeżeli garb lub góra jest przykra i niedostępna; częstokroć całego sznura wyciągnąć nie można, ponieważ ów człowiek który niżej z sznurem stoi, tak wysoko iak potrzeba podnieść go nie może, ażeby cała iego długość podług równowagi była wyciągnięta. W takowym razie wyciąga się połowa tylko lub inna iaka np: 3cia lub 4ta część sznura, a długości iego wyciągané, dokładnie zrachować i zapisać należy.

Tak iako się stopniami mierzyło do góry, tak się téż i na dół mierzyć ma, tyl-

Ło z tą różnicą, iż podczas mierzenia na dół, ów człowiek który przodem idzie, wysoką łaskę mieć powinien do podnoszenia sznura w górę, ponieważ zawsze niżej stoi iak drugi. W reszcie ze wszystkiém tym sposobém postępować się ma iak podczas mierzenia w górę. Gdy więc przy końcu wszystkié, podczas mierzenia w górę i na dół wypadłé pojedynczé sznura długości, toiest *ab, bc, cd, de, ef* razém będą dodané; będzie wiadoma cała równoważna liniia *Ab*, której szukano.

W całej téy robocie tego mocno przestrzegać należy, aby sznur iak naydokładniéy, podług równowagi był wyciągany, co łatwo trzeci człowiek robocie przytomny będzie mógł osądzić, jeżeli od sznura mierniczégo na kilkanaście kroków odstąpi i położenie onegoż dobrze uważać będzie.

§. 6. Wyznaczyć na papierze wzajemné ku sobie nachylenie dwóch ścian gruntu iakowégo, dwóch murów, parkanów i t. d. czyli co iednoż iest, zrobić na papierze kąt równy kątowi danému na ziemi, i przeciwnie.

Naprzód: niech będzie dany na papierze (*Tabl: 1. Fig: 7.*) kąt *ros*, któremu trzeba zrobić inny równy na ziemi. Z ja-



kiękolwiek podziałki obeymy cyrklém częstek równych 30, i tą otwartością od wierzchołka kąta daného, wyznacz na iego ramionach dwie części równé *or*, *os*. Potém wymierz na téżże podziałce linię *rs*, która niechay *np*: zamyka w sobie 36 takich częstek, iakich linia *or*, albo *os* zamyka 30. Takowé przygotowanie wykonawszy przystąp do działania na gruncie.

Niech będzie dana na gruncie (*Tabl. 1. Fig: 8.*) linia *AC*, z której punktu *A*, wyciągnąć trzeba inną linię czyniącą z nią kąt równy kątowi pomienionému *ros*. Naprzód na linii *AC* daney na gruncie wyznacz sznurem od *A*, do *C* stóp 30, które będą oznaczać 30 równych częstek wziętych z podziałki. Powtóré, zadziérgnąwszy końce sznura za kołki w punktach *A*, *C*, zabité, weź na nim od końca *A* stóp 30, a z końca *C*, 36: tak wzięté dwie części sznura wyciągaj równo przy saméy ziemi, a wyciągając nachylaj ię ku sobie póty, póki końce ich nie przypadną w jedénże punkt *B*, który naznaczysz kołkiem w ziemi zabitym. Naostatek, podług punktów *A*, *B*, wytknięta linia prosta, albo téż wryty rowek, uczyni na gruncie kąt *BAC* równy kątowi danému na papierze.

Przemiéniwszy sznury *AB*, *CB*, toiest na sznurze *AB* wzięwszy stóp 36, a na

$CB$  30; miałbyś także kąt równy danemu, ale już nie przy punkcie  $A$  ale przy  $C$ .

*Powtóre*, gdybyś miał zrobić na papierze kąt równy kątowi na ziemi zawartemu między dwoma stykającymi się murami, parkanami, lub ścianami gruntu iakowego; postąpiłbyś sobie zupełnie tak, iak się dopiero powiedziało, tylko porządkiem przeciwnym. To jest: (*Tabl: 1. Fig: 8.*) od wierzchołka  $A$  kąta danego  $BAC$  wyznacz sznurém na jego ramionach części równé  $AB$ ,  $AC$ , zawierające w sobie np. po 30 stóp, potem wymierz odległość  $CB$ . To wykonawszy, pociągniesz na papierze (*Fig: 7.*) linią  $os$ , i dasz ię tyłé części wziętych na podziałce, ilé odmierzyłeś był stóp na ścianie  $AB$ , lub  $AC$ , prócz tego też samą otwartością cyrkla, z punktu  $o$  zrysuy łuk. Weź potem na podziałce tyłé części, ilé znalazłeś stóp w odległości  $BC$ , iak tu 36, i z punktu  $s$ , promieniem równym téy liczbie części, narysuy drugi łuk, który przetnie łuk pierwszy w punkcie  $r$ : od którego gdy pociągniesz linią  $ro$ ; będziesz miał na papierze kąt  $ros$  równy kątowi  $BAC$ , zawartemu między dwiema ścianami gruntu.

Chcąc wiedzieć w stopniach ważność kąta pomienionego, łatwo tego dóydziesz za pomocą Przenośnika (*Transportator*), i tak mierząc Prze-

nośnikiem kąt  $ros$ , dowiesz się, iż ma mniej cokolwiek niżeli  $74^{\circ}$ .

Dokładniej nierównie, bo i w minutach nawet za pomocą następującej Tablicy, można dochodzić ważności kątów, których podstawy czyli cięciwy są wymierzone. Tablica ta ułożona jest na kąty zawarte między dwóma ramionami, z których każde zamyka stóp 30. Zażywać téy Tablicy dla znalezienia ważności wszystkich kątów dostępnych na ziemi, jest następujące.

(Tabl. 1. Fig: 8.) Od wierzchołka  $A$  kąta  $BAC$ , odmierz na obóch ścianach ténże kąt czyniących, po stóp 30, punkta  $B, C$ , znacząc kołkami w ziemię utwierdzone. Wymierz potém podstawę czyli cięciwę kąta, to jest linią  $BC$ , położmy, że iéy długość jest stóp 36. Teraz, szukay w Tablicy w kolumnie cięciw, stóp 36, a znajdziesz w przyległej kolumnie stopniów, liczbę odpowiadającą  $73^{\circ} 44'$ , i ta będzie ważność w stopniach kąta  $BAC$ .

Stopa, o której tu mowa, brać się ma za pół łokcia czyli za calów 12.





TABLICA KĄTOW PŁASKICH

zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stóp 30.

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
0	2	0	19
0	4	0	38
0	6	0	57
0	8	1	8
0	10	1	36
1	0	1	55
1	2	2	24
1	4	2	33
1	6	2	52
1	8	3	11
1	10	3	30
2	0	3	49
2	2	4	8
2	4	4	28
2	6	4	47
2	8	5	6
2	10	5	25
3	0	5	44
3	2	6	3
3	4	6	22
3	6	6	41
3	8	7	0
3	10	7	20

## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest dłuższe na stop 30.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Całe.	Stopnie	Minuty.
4	0	7	39
4	2	7	58
4	4	8	17
4	6	8	36
4	8	8	55
4	10	9	14
5	0	9	34
5	2	9	53
5	4	10	12
5	6	10	31
5	8	10	50
5	10	11	9
6	0	11	29
6	2	11	48
6	4	12	8
6	6	12	27
6	8	12	46
6	10	13	5
7	0	13	24
7	2	13	43
7	4	14	2
7	6	14	22
7	8	14	41
7	10	15	0

TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest dłuższe na stóp 30.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
8	0	15	20
8	2	15	39
8	4	15	58
8	6	16	18
8	8	16	37
8	10	16	56
9	0	17	15
9	2	17	34
9	4	17	54
9	6	18	13
9	8	18	32
9	10	18	52
10	0	19	11
10	2	19	30
10	4	19	50
10	6	20	19
10	8	20	29
10	10	20	48
11	0	21	8
11	2	21	27
11	4	21	46
11	6	22	6
11	8	22	25
11	10	22	45



## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stop 30.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
12	0	23	5
12	2	23	24
12	4	23	44
12	6	24	3
12	8	24	32
12	10	24	42
13	0	25	1
13	2	25	21
13	4	25	41
13	6	26	1
13	8	26	20
13	10	26	40
14	0	26	59
14	2	27	18
14	4	27	38
14	6	27	58
14	8	28	18
14	10	28	38
15	0	28	57
15	2	29	17
15	4	29	37
15	6	29	56
15	8	30	16
15	10	30	36

## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stóp 30.*

Cięciwa.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
16	0	30	56
16	2	31	16
16	4	31	36
16	6	31	56
16	8	32	16
16	10	32	35
17	0	32	55
17	2	33	15
17	4	33	35
17	6	33	55
17	8	34	15
17	10	34	35
18	0	34	55
18	2	35	15
18	4	35	35
18	6	35	55
18	8	36	15
18	10	36	35
19	0	36	55
19	2	37	15
19	4	37	36
19	6	37	56
19	8	38	16
19	10	38	36

## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest dłuższe na stop 30.

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
20	0	38	56
20	2	39	17
20	4	39	38
20	6	39	58
20	8	40	18
20	10	40	38
21	0	40	59
21	2	41	19
21	4	41	40
21	6	42	0
21	8	42	20
21	10	42	40
22	0	43	1
22	2	43	22
22	4	43	42
22	6	44	3
22	8	44	24
22	10	44	44
23	0	45	5
23	2	45	26
23	4	45	46
23	6	46	7
23	8	46	28
23	10	46	48



## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramiona-  
mi, z których każde jest długie  
na stóp 30.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
24	0	47	9
24	2	47	30
24	4	47	51
24	6	48	12
24	8	48	33
24	10	48	54
25	0	49	15
25	2	49	36
25	4	49	57
25	6	50	18
25	8	50	39
25	10	51	0
26	0	51	21
26	2	51	42
26	4	52	3
26	6	52	24
26	8	52	46
26	10	53	8
27	0	53	29
27	2	53	51
27	4	54	12
27	6	54	34
27	8	54	55
27	10	55	16

## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stóp 50.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Całe.	Stopnie.	minuty.
28	0	55	38
28	2	56	0
28	4	56	22
28	6	56	43
28	8	57	5
28	10	57	26
29	0	57	48
29	2	58	10
29	4	58	32
29	6	58	54
29	8	59	16
29	10	59	38
30	0	60	0
30	2	60	22
30	4	60	44
30	6	61	6
30	8	61	28
30	10	61	50
31	0	62	13
31	2	62	35
31	4	62	58
31	6	63	20
31	8	63	43
31	10	64	5

TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest dłuższe na stóp 30.*

Cięgiw.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
32	0	64	28
32	2	64	50
32	4	65	13
32	6	65	36
32	8	65	58
32	10	66	21
33	0	66	44
33	2	67	7
33	4	67	30
33	6	67	53
33	8	68	16
33	10	68	39
34	0	69	2
34	2	69	25
34	4	69	48
34	6	70	12
34	8	70	35
34	10	70	59
35	0	71	22
35	2	71	46
35	4	72	10
35	6	72	33
35	8	72	56
35	10	73	20



## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stop 30.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Cal.	Stopnie.	Minuty.
36	0	73	44
36	2	74	8
36	4	74	32
36	6	74	56
36	8	75	20
36	10	75	44
37	0	76	9
37	2	76	33
37	4	76	57
37	6	77	22
37	8	77	46
37	10	78	9
38	0	78	35
38	2	79	0
38	4	79	25
38	6	79	50
38	8	80	15
38	10	80	40
39	0	81	5
39	2	81	30
39	4	81	55
39	6	82	20
39	8	82	46
39	10	83	12

## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stóp 30.*

Cięciwy.		Kąt.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
40	0	83	37
40	2	84	3
40	4	84	29
40	6	84	54
40	8	85	20
40	10	85	46
41	0	86	12
41	2	86	39
41	4	87	5
41	6	87	32
41	8	87	58
41	10	88	25
42	0	88	51
42	2	89	18
42	4	89	45
42	6	90	12
42	8	90	39
42	10	91	6
43	0	91	33
43	2	92	1
43	4	92	29
43	6	92	56
43	8	93	24
43	10	93	52

## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

zawartych między dwoma ramionami,  
z których każde jest długie  
na stóp 30.

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Całe.	Stopnie.	Minuty.
44	0	94	20
44	2	94	48
44	4	95	16
44	6	95	45
44	8	96	13
44	10	96	42
45	0	97	11
45	2	97	40
45	4	98	9
45	6	98	38
45	8	99	8
45	10	99	37
46	0	100	6
46	2	100	36
46	4	101	6
46	6	101	36
46	8	102	7
46	10	102	37
47	0	103	18
47	2	103	39
47	4	104	10
47	6	104	41
47	8	105	12
47	10	105	44



TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stóp 30.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
48	0	106	16
48	2	106	48
48	4	107	20
48	6	107	52
48	8	108	25
48	10	108	57
49	0	109	30
49	2	110	4
49	4	110	37
49	6	111	11
49	8	111	44
49	10	112	18
50	0	112	53
50	2	113	28
50	4	114	3
50	6	114	38
50	8	115	14
50	10	115	49
51	0	116	26
51	2	117	2
51	4	117	39
51	6	118	16
51	8	118	53
51	10	119	31

## TABLICA KĄTOW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stop 30.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Całe.	Stopnie.	Minuty.
52	0	120	9
52	2	120	47
52	4	121	26
52	6	122	6
52	8	122	45
52	10	123	25
53	0	124	6
53	2	124	47
53	4	125	28
53	6	126	10
53	8	126	52
53	10	127	35
54	0	128	19
54	2	129	3
54	4	129	48
54	6	130	33
54	8	131	19
54	10	132	6
55	0	132	53
55	2	133	44
55	4	134	30
55	6	135	20
55	8	136	11
55	10	137	3

TABLICA KĄTÓW PŁASKICH

*zawartych między dwoma ramionami, z których każde jest długie na stóp 30.*

Cięciwy.		Kąty.	
Stopy.	Cale.	Stopnie.	Minuty.
56	0	137	57
56	2	138	49
56	4	139	44
56	6	140	40
56	8	141	38
56	10	142	36
57	0	143	36
57	2	144	39
57	4	145	43
57	6	146	48
57	8	147	57
57	10	149	8
58	0	150	20
58	2	151	36
58	4	152	55
58	6	154	19
58	8	155	48
58	10	157	22
59	0	159	3
59	2	160	53
59	4	162	54
59	6	165	12
59	8	167	48
59	10	171	28

Uwagać należy, że w téj Tablicy, lubo podstawy w stopach i calach są wyrażone; té jednak cale dla krótkości nie wszystkie się kładą, i tylko od dwóch do dwóch są położone. Można jednak przez proporcją wynaleźć wartość kątów odpowiadających całóm, które umieszczoné nie są. I tak dla wynalezienia *np.* wartości kąta odpowiadającego podstawie 50 stóp i calów 3, szukaj średniéj proporcjonalnéj między  $113^{\circ} 28'$ , (które są miarą kąta odpowiadającego podstawie stóp 50 i calów 2,) i między  $114^{\circ} 34'$ , (które są miarą kąta odpowiadającego podstawie stóp 50 i calów 4,) znaleziona średnia proporcjonalna  $113^{\circ} 44'$  będzie miarą kąta odpowiadającego podstawie 50 stóp i calów 3.

Z tą samą dokładnością Tablica ta służyć może do poznania ważności kątów na papierze lub na mapie znajdujących się, zamiast sznura używając cyrkla i podziałki (scala.)

#### §. 7. *Do linii danéj na gruncie prowadzić linią prostopadłą.*

W różnych działaniach, w których nadarza się potrzeba prowadzenia linii prostopadłéj, dwa następujące trafiają się przypadki.

##### PRZYPADEK PIERWSZY.

Gdy od punktu na saméj linii leżącego prostopadłą prowadzić trzeba.

*Sposób pierwszy.* (Tabl. 1. Fig. 4.) Damy *np.* że kto z punktu C wyznaczonego



na linii  $AB$  chce podnieść linią  $CD$  prostopadłą do  $AB$ . 1. Założywszy, że punkt  $C$ , jest w równy odległości od  $A$ , i  $B$ , weź laskę długą albo łątę mającą na obóich końcach wbite bratnale lub kołki: i ieden ię koniec przytwierdziwszy w punkcie  $A$ , drugim téż łątę końcem rysuy na ziemi cząstkę okręgu łukiem zwaną. 2. Przenieś się z tą samą łątą na punkt  $B$ , i uczyn na nim toż samo co uczyniłeś na punkcie  $A$ . 3. Od punktu  $D$ , w którym się przecięły dwa łuki na ziemi zrysowane, gdy wytkniesz linią do punktu danego  $C$ , ta będzie prostopadłą do linii  $AB$ .

Jeżeliby punkt  $C$  nie znajdował się w równy odległości od  $A$  i  $B$ , należałoby wyznaczyć łątą dwa inné punkta równie odległe od  $C$ , i z niemi tak postąpić iak postępowało się z punktami  $A$ ,  $B$ .

*Sposób drugi.* (Tabl. 1. Fig. 4.) Zakładając tak iak w sposobie pierwszym, że punkt  $C$ , od którego ma wychodzić linia prostopadła, jest w równy odległości od obóich linii danéy końców; naprzód, w końcach téy linii ustaw pod pion dwie żerdzie  $A$ ,  $B$ : potém złożywszy sznur na dwie części równe, końce iego zadzierniły za laski  $A$ ,  $B$ , szrodek zaś sznura trzymając w ręku, wyciągay przy saméy ziemi obie połowy w tę stronę, w którą ma wychodzić linia prostopadła. Naostatek w tém miejscu, gdzie przypada szrodek wycią-

gnionego sznura, zatknij żerdź  $D$ : od téj wyprowadzona linia do punktu danego  $C$  będzie prostopadłą żdaną.

*Sposób trzeci.* (Tabl: 1. Fig: 5.) 1. Od punktu danego  $A$ , wyznacz sznurém ku  $C$ , miar 4, toż w punktach  $A$ ,  $C$ , zaczepiwszy końce sznura, weź na nim od końca  $C$  miar 5, a z końca  $A$ , miar 3, wszędzie jednakowego gatunku. 2. Tak wzięte dwie części sznura wyciągay równo w tę stronę, w którą ma wychodzić linia prostopadła, a wyciągając nachylay ié tak, aby się końcami swémi zeszyły w jednymże punkcie  $B$ . Natenczas wedle sznura  $AB$  wyryty rowek będzie oznaczał linią  $AB$  prostopadłą do  $AC$ .

Gdyby wyprowadzona prostopadła miała być znaczney długości, mógłbyś ią łatwo przedłużyć podług tego, co się powiedziało w przypadku drugim §. 1.

W podobnych działaniach szczególnieyszą na to trzeba dać bacność, żeby sznury, ilé możliwości, jednakowo były natężane: inaczej nie wiele dokładności spodziewać się można. Lepiej zatém i bezpieczniey iest, do podobnych robót zażywać łąt długich i prostych, i z niémi tak się obeysdź, iak się o sznurach powiedziało: co tu Tabl: 1. Fig: 5. iasnie i widocznie pokazuje.

*Sposób czwarty za pomocą Węgielnicy mierniczej.* (Tabl: 1. Fig: 6.)

Węgielnica miernicza składa się z dwóch reguł drewnianych na stopę lub 3 ćwierci długich, spoionych z sobą na krzyż tak, aby w spoieniu swoim czyniły kąt prosty. Końce reguł powinny być opatrzone celownikami takimi, jakie bywają u prawideł czyli reguł (*Alidadae*) do stolika mierniczego używanych. W środku spodniéj płaszczyzny narzędzia, jest przyprawny sztyft mosiężny, albo też z twardego drzewa wyrobiony na 3 cale długi, a  $\frac{1}{2}$  lub  $\frac{3}{4}$  cala gruby. Sztyft ten służy do osadzenia Węgielnicy na iéy nodze, która pospolicie składa się z laski prostéj mającéj iedén koniec żelazém okuty dla łatwiejszego iéy utwierdzenia w ziemię, na drugim zaś wydrążoną dziurę téy wielkości, aby w nią sztyft Węgielnicy wygodnie mógł wchodzić.

Nie masz nic wygodniejszego nad ten prosty Instrument nietylko do wyznaczenia linii prostopadłych, ale też i do innych działań na gruncie, iako się niżej obaczy.

(Tabl: 1. Fig: 4.) I tak za pomocą téj Węgielnicy, chcąc z punktu *C* leżącego na linii *AB* wyprowadzić linią prostopadłą; 1. w punkcie danym *C* ustawiwszy Węgielnicę poziomo, wykieruy celowniki iednego prawidła ku żerdziom *A, B*, na końcach linii ustawionym. 2. W tém położeniu gdy Węgielnicę utwierdzisz, każ pomocnikowi

twému udać się z żerdzią w tę stronę, w którą ma wychodzić linia prostopadła, sam zaś przez celowniki drugiego prawidłą oglądając, póty pomocnika twego w prawą lub lewą stronę kieruy, póki go nie nawiedziesz na takić miejsce, w którymby żerdź *D* pionowo ustawiona, wpadała na twóy promień oczny przez celowniki drugiego prawidłą przechodzący. Po ustawionéy tym sposobém iednéy żerdzi, możesz kazać tylé innych ustawić, ilé będzie potrzeba, a tak linia żerdziami wytknięta będzie prostopadłą żadaną.

Można ieszcze od punktu daného na ścianie, na linii iakiéy, albo na wyciągnionym sznurze naznaczyć linią prostopadłą, za pomocą węgielnicy od cieśli i mularzy zażywanéy. Bok iedén téy węgielnicy przykłada się do ściany, do linii, lub do rozciągnioného sznura, tak aby węgieł czyli róg węgielnicy tykał się tego punktu, od którego ma wychodzić linia prostopadła, zaś według drugiego boku tak ułożonéy węgielnicy zrobiony rowek, albo wyciągnięty sznur, będzie oznaczał prostopadłą żadaną.

#### PRZYPADEK DRUGI.

Gdy potrzeba spuścić prostopadłą na daną linią od iakiégó punktu od niéy odległego.

*Sposób*



*Sposób pierwszy.* (Tabl: 1. Fig: 4.) Dajemy, iż z punktu  $D$  trzeba spuścić prostopadłą na linią  $AB$ . Jeżeli punkt dany nie jest zbyt odległy od linii daney; natenczas, złożywszy sznur na dwie części równé, środek jego zaczep za żerdź ustawioną w punkcie wyznaczonym  $D$ , potem obie połowy złożonego sznura wyciągamy tak, aby końcami swemi tykały się linii daney we dwóch iakich punktach  $A, B$ . Odległość między temi punktami zawartą, to jest odległość  $AB$ , gdy podzielisz na dwie części równé; znajdziesz punkt  $C$ , do którego wyprowadzona linią od punktu danego  $D$ , będzie prostopadłą do  $AB$ .

*Sposób drugi.* (Tabl: 1. Fig: 4.) Jeżeli by punkt naznaczony  $D$  w znaczney odległości zostawał od linii daney; w tym razie do spuszczenia linii prostopadłey użyjesz wyżey opisaney Węgielnicy, a to w sposób następujący:

Tak w punkcie danym iako téż na końcach linii daney ustaw żerdzie  $A, B, D$ , ile możności pionowo. Potém osadziwszy Węgielnicę mierniczą na iéy nodze, posuwaj się z nią po linii daney póty, póki nie natrafisz na taki punkt  $C$ , abyś zatknąwszy w nim nogę Węgielnicy, i skierowawszy celowniki iednego prawidła ku żerdzi  $D$ , mógł za iednym zawodem przez celowniki drugiego prawidła widzieć żerdzie  $A, B$ , na końcach linii daney

D

ustawioné. Natenczas przez punkt tén, w którym była utwierdzona noga tak wykierowaney Węgielnicy, i przez dany punkt *D* przeprowadzona linia, będzie prostopadłą żądaną do linii daney *AB*.

§. 8. *Mając iedn z boków ulicy regularnέy, grobli, kanału i t. d. wyciągnąć bok drugi w odległości upodobanέy: albo co iedno znaczy, do linii danέy prowadzić równoległą.*

1. (Tab: 1. Fig: 10.) Jeżeli odległość równoległέy szukaney iest w miarach dana, iakoto gdyby np: linia *AB* wyrażała iedn z boków kanału, którémuby dadz chciało szerokość na 8 łokci; natenczas z jednégo końca boku kanału wystawiwszy prostopadłą *Af* długą na 8 łokci, z jέy końca *f* wyciągnij znowu prostopadłą *fg* w tę stronę, w którą piérwszy bok kanału rozciąga się: prostopadła tak wyciągniona, będzie bokiém drugim kanału równoległym do piérwszέgo.

2. (Tab: 1. Fig: 9.) Jeżeli zaś wyznaczony tylko iest na ziemi punkt np: *C*, przez który ma przechodzić linia równoległa, a odległość iego od linii danέy *AB*, nie iest w miarach wiadoma; w tym razie od tego końca linii danέy, który iest naprzemianległy z tym punktém, przez któ-

ry ma przechodzić linią równoległą, iak tu od punktu  $A$ , przeciągnij sznur do punktu danego  $C$ , i w środku odległości  $AC$ , zatknij żerdź  $E$ . Potém przemierzwszy odległość  $BE$ , przeciągnij ją od  $E$  do  $D$ , tak, aby punkta  $B, E, D$ , w jednymże były kierunku, tudzież żeby część  $DE$  równała się części wymierzonej  $EB$ . Natenczas przez punkt dany  $C$  i drugi znaleziony  $D$  wytknięta linią  $CD$ , będzie równoległą do  $AB$  i przechodzącą przez punkt dany  $C$ .

§. 9. *Linią prostą  $An$  przedłużyć, mimo zdarzającą się nieprzebytą przeszkodę. (Tabl. 1. Fig. 10.)*

1. Z punktu  $n$ , od którego dla przyległego budynku nie możesz przeciągnąć dalej linii  $An$ , wystaw za pomocą Węgielnicy prostopadłą  $nE$  tak długą, aby pomijała przeszkodę. 2. Z końca drugiego téj prostopadłej, w tę stronę, w którą linią  $An$  ma być przedłużona, wystaw drugą prostopadłą  $ED$  téj długości, aby mijała budynek lub inną iakową przeszkodę, i z końca  $D$  téż drugiey prostopadłej wystaw trzecią prostopadłą  $Dm$ , równą w długości pierwszej prostopadłej  $nE$ . Naostatek gdy z punktu  $m$  wystawisz prostopadłą  $mB$ , ta będzie przedłużeniem linii daney  $An$ .

§. 10. *Miedzy dwoma miejscami AB z przeciwnych stron lasu położonemi, linią prospektu w lesie wynaleźć, chcąc las podług nię wycinać.*

*Sposób pierwszy. (Tabl. 1. Fig. 11.)*

1. Obok linii  $AB$ , o którą rzecz idzie, obierz punkt  $C$ , z którego byś oba końce  $A$  i  $B$  mógł widzieć, potem zmierzysz odległości  $AC$ ,  $CB$ ; weź każdé z nich np: połowę albo część trzecią, czwartą, i t. d. i części wzięte iak tu  $CE$ ,  $CD$ , zaznacz żerdziami  $E$ ,  $D$ , w ziemi utwierdzone, tudzież linią  $ED$  przedłuż ku iednéj stronie iak można haydaléy, iak tu od  $E$  do  $F$ . 2. To wykonawszy, od iednego z punktów danych, iak tu od punktu  $B$ , spuść prostopadłą  $BF$ , na linią przedłużoną  $EF$ : nadto z któregokolwiek punktu na téjże linii wziętego, iak tu z punktu  $F$  wystaw drugą prostopadłą  $FG$  równą prostopadléy  $BF$ . Tak mieć będziesz dwa punkta, ieden dany  $B$ , a drugi znaleziony  $G$ , będącé w jednymże kierunku z drugim punktem danym  $A$ . Stanąwszy więc o kilka kroków w prost dwóch lasek ustawionych na  $B$  i  $G$ , postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby punkt  $A$  od punktu  $B$  mógł bydź widziany.

Tymże sposobem, (*Tabl. 1. Fig. 10.*) można wytknąć linią prostą między dwoma punktami



$A, B$ , położonemi z przeciwnych stron budynku: z tą tylko różnicą, iż po wynaleźnięciu punktów  $E, D$ , trzeba linią  $ED$  przedłużyć ku obydwóm stronom budynku, toiest od  $E$  ku  $f$ , i od  $D$  ku  $g$ : potem zaś od obydwóch danych punktów spuściwszy prostopadłe  $Af, Bg$ , trzeba z jakichkolwiek dwóch innych punktów wziętych na linii  $fg$  iak tu  $np$ : z punktów  $E, D$ , wystawić dwie inne prostopadłe  $En, Dm$  równie względem dwóch pierwszych  $Af, Bg$ . Natenczas punkta  $A, n, m, B$ , w jednymże kierunku znaydować się będą: zatem podług tego co się przy końcu przy padku 2. §. 1. powiedziało, będzie można po obydwóch stronach budynku wyznaczyć tyle innych punktów ile będzie wyciągała potrzeba.

*Sposób drugi.* (Tabl. 1. Fig: 12.) 1. Gdyby zachodziła trudność w obraniu takiego miejsca, z któregooby dwa punkta  $A, B$ , wyznaczone za końce linii, widziane bydy mogły; natenczas obok lasu wytkniy linią prostą  $CD$  tak długą, aby końce iey wychodziły, iak można, naydaléy za punkta naznaczone  $A, B$ : potem z punktów danych  $A, B$ , spuść linie prostopadłe  $AC, BD$ . 2. Wymierzywszy odległość  $CD$  między prostopadłemi zawartą, która w tym przykłądzie zamyka miar 69, weź iey iakąkolwiek część wielokrotną, iak tu część trzecią, toiest 23, i tę część wziętą wyznacz na przedłużeniu linii  $CD$ , od  $D$  ku  $E$ , z punktu zaś  $E$  wystaw prostopadłą  $EF$  nieokręślonéy długości. 3. Przemierz teraz prostopadłą  $AC$  mającą  $np$ : miar 16, tudzież

prostopadłą  $BD = 44$ : potem znalazłszy nadmiar (*excessus*) prostopadłej  $BD$  nad prostopadłą  $AC$ , toiest  $44 - 16 = 28$ ; ułóż następującą proporcję: iak się ma odległość  $AG$  czyli  $CD$ , do  $BG$ , toiest do nadmiaru prostopadłej  $BD$  nad prostopadłą  $AC$ ; tak się ma całkowita odległość  $CE$  czyli  $AH$ , toiest:  $69 : 23 = 92$  do prostopadłej  $FH$ ; czyli  $69 : 28 = 92 : FH$ : rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, toiest  $92 \times 28$ , wieloczyn stąd wynikający 2576 podzieliwszy przez wyraz pierwszy 69, będziesz miał wyraz czwarty  $37\frac{1}{3}$ , do którego przydawszy resztę pozostałą  $HE$  równą  $AC$ , czyli 16, liczba z tego dodania wypadła toiest  $53\frac{1}{3}$  będzie oznaczać długość prostopadłej  $EF$ . Zatem gdy odmierzysz na niéy od  $E$  ku  $F$  miar  $53\frac{1}{3}$ , będziesz miał dwa punkta  $B, F$ , podług których wytknięta linia prosta przejdzie przez dwa punkta  $A, B$ , z przeciwnych stron lasu położone.

Długość prostopadłej  $EF$  może ieszcze bydz wypaléziona następującym sposobém. Wyprowadziwszy prostopadłą  $EF$  nieokrészlonéy długości, wymierz prostopadłą  $BD$ ,  $AC$ . Potém znajdź nadmiar prostopadłej  $BD$  nad prostopadłą  $AC$ , a wzięwszy taką część znalezioneo nadmiaru, iaką wziętes był część linii  $CD$ , przyday część wziętą do liczby miar wyrażających długość prostopadłej  $BD$ : natenczas summa z tego

dodania wypadająca pokaże liczbę miar, którą prostopadła  $EF$  zamykać w sobie powinna. I tak podług wyższego założenia  $BD = 44$ ,  $AC = 16$ , nadmiar  $44 - 16 = 28$ , tego nadmiaru wzięwszy część trzecią, to jest  $9\frac{1}{3}$  i dodawszy do 44, to jest do liczby wyrażającej długość prostopadłej  $BD$ , wypadnie tak, iak w sposobie pierwszym, długość prostopadłej  $EF$ ; miar  $53\frac{1}{3}$ .

§. 11. *Miedzy dwoma punktami A, B, położonemi z przeciwnych stron pagórka, wału, góry i t. d. uczynić komunikacyą w linii prostej.*  
(Tabl. 1. Fig. 13.)

Po iednéj stronie pagórka lub góry wyciągnij linią prostą  $cf$ , a po drugiéj linią  $mi$  równoległą do pierwszéj. Potém z punktu daného  $A$ , spuść prostopadłą  $Ad$  na linią  $cf$ , tudzież z któregokolwiek punktu  $f$  na téjże linii wziętego, byle tylko punkt wzięty omiiał róg czyli koniec góry, wystaw drugą prostopadłą  $fg$ , równą prostopadłej  $Ad$ . Z podobnemiż warunkami na drugiéj linii  $mi$  wystawisz dwie prostopadłe  $Bm$ ,  $bk$ , tak aby odległość  $mk$  równała się odległości  $df$ .

To wykonawszy, od punktu  $g$  wyciągnij linią prostą do punktu  $b$ , przedłużając ją z oboch stron aż do spotkania się z linią

iami równoległemi  $cf$ ,  $mi$ , iak tu w punktach  $e$ ,  $i$ . Naostatek przemierzwszy odległość  $cf$ , wyznacz ją na linii  $fc$  od  $d$  ku  $c$ : tak będziesz miał trzeci punkt  $c$  z punktami danemi  $A$  i  $B$  w jednymże kierunku zostający. Zatem podług dwóch lasek ustawionych na  $A$  i  $c$  wyciągnięta linia prosta przejdzie przez punkt  $B$ : a tak mieć będziesz żadaną komunikacyą w linii prostej między dwoma punktami  $A$  i  $B$ , z przeciwnych stron góry lub pagórka położonemi.

§. 12. *Wyznaczyć w miarach długość linii w pośrzodku nieprzystępny, do której iednak obudwóch końców wolny jest przystęp.*

*Sposób pierwszy.* Za pomocą Węgielnicy mierniczej, od obudwóch końców linii daney wystaw w jedną stronę dwie linie prostopadłe, tak długie, aby wszelką omiały przeszkodę. Potem dawszy tym prostopadłym iednakową długość, wymierz odległość między ich końcami zawartą; ta będzie równa długości niedostępnéj linii.

*Sposób drugi.* (Tabl. 1. Fig. 9.) 1. Obierz takie miejsce  $E$ , z którego byś oba końce linii  $AB$  widzieć i odległość ich od tegoż miejsca mógł sznurém odmierzyć: 2. W miejscu obraném ustawivszy żerdź  $E$ , przemierz odległość  $AE$ , i przedłuż ją od



$E$  ku  $C$  tak, aby część przedłużona  $EC$ , równa była części wymiersonéy  $AE$ , koniec przedłużenia znacząc żerdzią w ziemi utwierdzoną. 3. Z témiz samémi ostrożnościami wymierz i przedłuż odległość  $EB$  od  $E$  ku  $D$ . Natenczas odległość  $CD$  wymierzona, pokaże prawdziwą długość linii niedostępnéy  $AB$ .

*Sposób trzeci.* (Tabl: 1. Fig: 11.) Gdyby dla iakich przeszkód linie  $AE$ ,  $BE$  poprzedzającéy figury, nie mógłby bydz tak przedłużané, iak się dopiéro powiedziało; w tym razie obrawszy takie miejsce  $C$ , z którégoby końce linii nieprzystępnéy  $AB$  widziané bydz mogły, i przemierzwszy odległości  $CA$ ,  $CB$ , wez każdéy z nich trzecią *np.* część lub czwartą, piątą i t. d, części wzięté iak tu  $CE$ ,  $CD$ , znacząc ustawionémi w ziemi żerdziami. Wymierz potém długość  $ED$ , między żerdziami zawartą, i ieżeli *np.* wziętes  $CE$  równą części trzeciéy linii całkowitéy  $CA$ , natenczas długość linii  $ED$  wzięta trzy razy okaże prawdziwą długość linii niedostępnéy  $AB$ .

§. 13. *Wyznaczyć długość linii, którę iedén tylko koniec iest dostępny.*

*Sposób piérwszy.* (Tabl: 1. Fig: 14.)  
1. Zatknąwszy iedną żerdź w miejscu  $C$  iakokolwiek odleglém od punktu niedostę-

pnęgo  $B$ , a drugą żerdź w mieyscu  $D$ , także do upodobania obraném, z tym iednak warunkiem, aby się trzy punkta  $B, C, D$ , na iednéyże linii prostéy znajdowały; przemierz odległość laski  $D$  od mieysca dostępnego  $A$ , i we środku téy odległości utwierdź żerdź  $E$ : wymierz potém odległość  $EC$ , i przedłuż ją od  $E$  ku  $F$  tak, aby przedłużenie  $EF$ , równe było części wymierzoney  $EC$ . 2. To uczyniwszy, stań z laską w kierunku dwóch punktów  $F, A$ , i póty od nich w tył lub na przód cofaj się, póki nie natrafisz na taki punkt  $G$ , w którymby laska twoja ustawiona, tak z punktami  $F, A$ , iako téż z punktami  $E, B$ , w jednéyże linii prostéy znajdowała się: natenczas odległość  $GD$  równa będzie odległości nieodstępney  $AB$ .

*Sposób drugi.* (Tabl: 1. Fig: 15.)

1. W iakiémkolwiek mieyscu będącém w linii prostéy, z końcami  $A, B$ , linii mającý się wymierzyć, zatknij żerdź  $C$ , tudzież w drugiem iakiém mieyscu, z którego by punkta  $C, B, A$ , widziane bydz mogły, zatknij żerdź drugą  $D$ : potém rozmiérzywszy odległości  $DB, DC$ , przedłuż pierwszą z nich od  $D$  ku  $F$ , a drugą od  $D$  ku  $E$ , tak aby przedłużenia  $DE, DF$ , były równe odległościom wymierzonym  $DB, DC$ . 2. W punktach  $F, E$ , ustawwszy dwie żerdzie pod pion, odsuway się w linii prostéy  $EF$  póty, póki nie natra-

fsz na taki punkt  $G$ , aby żerdź w nim utwierdzona, tak z punktami  $E, F$ , iak z punktami  $D, A$ , w linii prostey zostawała, natenczas długość  $GF$ , będzie równa długości niedostępny  $AB$ .

*Sposób trzeci.* (Fig: 14.) 1. Ustawiwszy Węgielnicę mierniczą w punkcie dostępnym  $A$ , linii  $AB$ ; wykieruy celowniki jednego prawidła ku punktowi niedostępnemu  $B$ , teyże linii  $AB$ . 2. W tém położeniu gdy Węgielnicę umocnisz, przejdź do prawidła drugiego, i podług promienia ocznego przechodzącego przez celowniki tego, każ ustawić żerdź w miejscu iakimkolwiek dostępnym, np: w miejscu  $G$ . 3. Przenieś się z Węgielnicą na miejsce żerdzi  $G$ , ustaw celowniki jednego prawidła w kierunku  $GA$ , zaś podług promienia ocznego przechodzącego przez celowniki drugiego prawidła, każ zatknąć żerdź w inném takim miejscu  $D$ , z którego byś mógł widzieć drugi punkt  $B$ , linii  $AB$ . 4. Z miejsca  $G$ , posuway się z Węgielnicą, po linii  $GD$  póty, póki nienatrafisiz na taki iey punkt  $D$ , abyś ustawivszy w nim nogę Węgielnicy, i wykierowawszy celowniki jednego prawidła ku punktowi  $G$ ; widział oraz przez celowniki drugiego prawidła, punkt niedostępny  $B$ . Natenczas mieć będziesz odległość  $GD$ , równą linii  $AB$ .

§. 14. Wyznaczyć długość linii  $AB$ , ze-  
względ nieprzystępnej. (Fig: 18.)

Daymy iż linia  $AB$ , dla wód, błot, lub in-  
nety iakowey przeszkody iest wcale nieprzy-  
stępna.

1. Zatkniy trzy żerdzie  $C, O, D$ , w jakieykol-  
wiek względem siebie odległości, z tym atoli  
warunkiem, aby w jednéyże linii prostéy z so-  
bą zostawały: potém od żerdzi  $C$ , odsuway  
się w linii prostéy  $CB$  póty, póki nie natra-  
fisza na takie miejsce  $F$ , aby w niem utwier-  
dzona żerdź, tak z punktami  $O, A$ , iakotéż  
z punktami  $C, B$ , linią prostą czyniła. Podo-  
bnymże sposobem szukay drugiego punktu  $E$ ,  
któryby tak z przedmiotami  $O, B$ , iakotéż  $D$ ,  
 $A$ , w jednymże zostawał kierunku. 2. Każ  
przemierzyć boki Troykątów  $EOF, FOC, EOD$ ,  
i za pomocą iakieykolwiek podziałki zrysuy  
na papierze figurę  $DCFE$  podobną figurze na  
ziemi. Potém przedłuż na papierze linie  $ED$ ,  
 $FO$ , tudzież  $FC, EO$ , aż do przecięcia się ich  
w punktach  $A, B$ , które będą oznaczać na pa-  
piérze położenie dwóch punktów niedostę-  
pnych na ziemi: zatém odległość ich na po-  
działce wymierzona, da poznać niedostępną  
na ziemi odległość tychże punktów  $A, B$ .

§. 15. Zmierzyć szerokość rowu, ba-  
gna, rzeki, i t. d.

Sposób piérwszy. (Tabl: 1. Fig: 16.) Od  
końca  $B$  linii niedostępnéy  $AB$ , wyciągnij  
wzdłuż brzegu rzeki, linią prostopadłą  
 $BC$ , tém dłuższą, im szerokość rzeki okiem



miarkowana, zdaje się być znaczniejsza: potem we środku téż prostopadły, zakłniony pod pion żerdź  $D$ , a od końca  $C$ , w przeciwną stronę rzęce, wystaw prostopadłą  $CE$  nieokreślonej długości. To wykonawszy posuwaj się z laską wzdłuż linii prostopadłej  $CE$ , póty, póki nie natrafisz na takie miejsce  $E$ , w którymby utwierdzona laska, w jedynę linii prostej z punktami  $D, A$ , znajdowała się. Natenczas odległość  $EC$  równa będzie szerokości rzeki  $BA$ .

Jeżeliby linia  $DC$  nie była równa linii  $BD$ , ale ię  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$  i t. d.; w tym razie linia także  $CE$  byłaby  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$  i t. d. linii odpowiadającej  $AB$ : zatem wzięta 2, 3, 4, i t. d. razy, wyrównywałaby téż linii niedostępnej  $BA$ .

*Sposób drugi.* (Tabl: 1. Fig: 17.) 1. Wziąwszy dwa kije proste iakokolwiek nierówné  $np$ : ieden długi stóp 3, a drugi stóp 5, kij mniejszy utwierdź pionowo na brzegu rzeki  $np$  w punkcie  $B$ , z większym zaś oddalaj się póty wzdłuż linii  $BA$ , póki nienatrafisz na takie miejsce  $C$ , w którymbyś go utwierdziwszy, mógł widzieć przez wierzchołki oboch kiiów brzeg drugi  $A$ , albo téż krzak, kamień, drzewo lub inny iaki widoczny znak na drugim brzegu obrany. 2. Po ustawieniu w tén sposób obudwóch kiiów, wymierz naprzd odległość  $CB$  między kiiami zawartą, którą

tu kładziemy stóp 12: powtóre znajdz nadmiar kija większego nad mniejszy, który tu jest 2, i ułóż następującą proporcją:  $FE: ED = DB: BA$ , albo wyrażając to samo w liczbach,  $2: 12 = 3: BA$ . Rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, a wieloczyn 36 podzieliwszy przez wyraz pierwszy; wieloraz 18 pokaże ci szerokość  $BA$ .

Mógłbyś téż szerokości doysć ieszcze z następującej proporcji toiest:  $FE: ED = FC: CA$ , albo w liczbach,  $2: 12 = 5 CA$ : natenczas rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, a tak rozmnożone podzieliwszy przez pierwszy, wieloraz z dzielenia wypadający iak tu 30 będzie oznaczał całkowitą długość  $CA$ , od której gdy odéymiesz między kijami zawartą długość  $CB = 12$ , reszta pozostała  $30 - 12 = 18$ , pokaże tę samę ważność szerokości  $BA$ , co i pierwszy.

Tak w pierwszym iako i w drugim razie, ieżeliby kij mniejszy nie był ustawiony na samym brzegu rzeki; potrzeba odległość iego od brzegu wymierzyć i od znalezionéy szerokości, iak tu od 18 odciągnąć.

Gdyby dwa kije do wymiaru rzeki użyte, były takié, iżby ieden był półową drugiego; natenczas utwierdziwszy ié w ziemi tak, iak się dopiero powiedziało, i wymierzywszy odległość między kijami

zawartą, ta równałaby się szerokości rzeki.

§. 16. *Rozmierzyć wysokość budynku, kolumny, wieży, i t. d.*

I. *Laskami.*

*Sposób pierwszy.* Weź laskę tak wysoką, aby utwierdzona w ziemi pod pion, wyrównywała wysokości oka twóiego: dopiero w przyzwoitej odległości od tego przedmiotu, którego wysokości szukasz, położywszy się w znak, każ rzeczoną laskę przy piętach swoich utrzymywać pod pion, sam zaś póty się odsuway, lub zbliżaj do wieży (laskę wraz z sobą rozkazu-  
jąc posuwać) póki promień oka twóego przez wierzchołek laski przechodzący, nie przypadnie na wierzchołek tego przedmiotu, którego wysokość chcesz wiedzieć. Natenczas odległość oka twóego, od spodu wysokości wymierzona, będzie równa wysokości wieży, drzewa, budynku, i t. d. przedsięwziętego do wymiaru.

*Sposób drugi.* 1. Obrawszy dwa kłie jakiegokolwiek nierówne, ieden np: na 5, drugi na 3 stóp długi; większy kiy utwierdź pionowo w ziemi w przyzwoitej odległości od wieży, z mnieyszym zaś oddalaj się póty, póki promień oka twóego przez wierzchołki obudwóch lasek przechodzący nie przypadnie na wierzchołek wyso-

kości szukanéy. 2. Tak gdy ustawisz kiie, wymierz *naprzód* odległość między laskami zawartą; *powtóre*, odległość kiia mnieyszego od spodu wysokości szukanéy; *potrzezić*, znaydź nadmiar laski większey nad mnieyszą; *naostatek*, ułóż następującą proporcją: iak się ma odległość między laskami zawarta, do odległości laski mnieyszey od spodu wysokości szukanéy; tak się ma nadmiar kiia większego nad kiy mnieyszy, do wysokości przedmiotu: wyraz czwarty stąd wynikający, gdy mu przydasz długość kiia mnieyszego, będzie prawdziwą wysokością wieży, drzewa i t. d.

Gdyby laski do wymiaru wysokości iakiéy użyte były takie, iżby iedna drugiéy była połową; układanie dopiero wspomnionéy proporcyi byłoby niepotrzebné: bo natenczas odległość laski mnieyszey od spodu wysokości wymierzona, wyrównywać będzie wysokości szukanéy.

*II. Przez wielkość cienia rzuconego odtego przedmiotu, którego wysokość mierzyć się przedsiębierze.*

*Sposób piérwszy.* Gdy słońcé na  $45^{\circ}$  iest podniesioné nad choryzontém; natenczas cién, który wieża, drzewo lub iakikolwiek inny gmach pionowo stojący na ziemię rzuca, wymierzony, będzie równy wysoksci tegoż przedmiotu. Podniesiienie zaś słońca na  $45^{\circ}$  bywa w saméy półowie czasu



czasu między wschodem i południem, tudzież między południem i zachodem: np: jeżeli wschód jest o godzinie 4, a zachód o godzinie 8; wtenczas rano o godzinie 8, z południa zaś o godzinie 4, słońce na  $45^\circ$  jest podniesione.

*Sposób drugi.* Podtenczas gdy słońce świeci, wbiy w ziemię pod pion łaskę długości upodobanej np: stóp 4, potem wymierzwszy długość cienia rzuconego od łaski np: 6, iako téż długość cienia rzuconego od wieży, drzewa i t. d. np: 36; ułóż następującą proporcją: iak się ma cień kiia 6, do cienia rzuconego od wieży to jest 36; tak się ma wysokość kiia 4, do wysokości drzewa, wieży i t. d.: wyraz czwarty 24 okaże szukaną wysokość przedmiotu.

*III. Przez odbiianię światła promienia padającego na powierzchnię płaską i sposobną do odbiiania.*

Nalawszy wodę naczyniém iakiém płaskiém, stawiam go na ziemi w przyzwoitęj odległości od tego przedmiotu, którego wysokość chcę wiedzieć: potem, od naczynia cofam się w tył póty, póki w niém nie obaczę wierzchołka wysokości szukaney: w tym albowiém razie, tak się mieć będzie odległość moja od wody, do wysokości osoby moięy, iak się ma odległość téyże wody od przedmiotu, do wysokości przedmiotu: a zatem wiedząc *naprzód* odległość wody

odemnie, powtóre wysokość moję, potrze-  
cie odległość wody od wysokości do mie-  
rzenia daney; łatwo przez regułę proporcyi  
wynaydę wyraz czwarty.

§. 17. *Drzewa stojącego w lesie spro-  
bować, czyli go iest tyle łokci, ile  
potrzeba np: 18, 20. i t. d.*

Przyszedłszy do drzewa, odmierz na zię-  
mi od iego pnia tyle łokci, ile ich mieć  
powinno szukane drzewo, np: łokci 18.  
W tém miejscu, gdzie przypada koniec ło-  
kci 18, ustaw pod pion laskę tak długą,  
aby od ziemi do oczu twoich dostawała.  
Potém położywszy się w znak na ziemi  
w tén sposób, abys z drzewem i laską w li-  
nii prostey znaydował się, tudzież abys  
się stopami twémi laski dotykał; przez  
wierzchołek iéy poglądaiąc, uważ, gdzie  
promień oka twégo na drzewo przypadnie:  
ieśli w tém miejscu będzie miało dostate-  
czną grubość, mozesz go ściąć kazać, po-  
nieważ wyrownywa długości, który po-  
trzebuiesz.

§. 18. *Wszelkiego rodzaju Figury  
w ogrodzie, lub na polu ryfować.*

1. Niech będzie zadano, linią kolistą  
zatoczyć na ziemi.

Jeżeli plac, na którym okrąg koła ma  
bydź zrysowany, iest równy, węz sznur

albo łatę długości upodobanę: i w tém miejscu, w którym chcesz mieć szrodek koła, ieden koniec łaty przybij do ziemi kołkiem w ten sposób, aby na nim wolno obracać się mogła. Tak przytwierdzoną gdy na koło obwiedziesz, i naznaczysz albo kołkami w ziemię zabitemi, albo też rowkiem wyrytym, wszystkie punkta ziemi, na których się drugi koniec łaty podczas obracania znajdował, będziesz miał linią kołistą wyznaczoną na ziemi.

Jeżeliby zaś plac, na którym linią kołistą zatoczyć potrzeba, był zbyt nierówny, albo tak zaprzątłony, iżby się zupełnie wyrównać nie mógł; w tym razie na tém miejscu gdzie przypada szrodek okręgu, zabij w ziemię kół, któryby wysokością swoją przenosił wszelką nierówność na tym się placu znajdującą. Potém przygotuj łatę długą, podług potrzeby, mającą na obóch końcach przewierconą dziurę, iedną większą, aby w nią kół zaciesany u góry wchodzić i łata na nim wolno obracać się mogła, drugą zaś mniejszą, aby przez nią pion mógł być przewleczony. Tak przygotowaną łatę założywszy na kół w ziemi zabity, obracając ją w około, obracając zaś spuszczać do ziemi pion znajdujący się przy drugim téż łaty końcu; a miejsca czyli punkta ziemi pokazane od pionu każ komu innemu naznaczyć tak, iak się wyżej powie-

działo. Punkta naznaczone gdy wrytym rowkiem połączysz między sobą; będziesz miał oznaczoną linią kolistą żadaną. Podczas obracania się łaty, tę ostrożność zachować potrzeba, aby ją zawsze utrzymywać poziomo: czego łatwo dokażesz, gdy przy tym końcu gdzie pion jest przewleczony, przybiiesz lub przywiążesz do łaty gruntwę.

2. Chcąc na placu jakim wyznaczonym, iakoto *np*: w ogrodzie, zrysować linią owalną na salę, altankę, fontannę lub co podobnego; (Tabl. 1. Fig: 21.) obierz sobie dwa punkta *ad* podług upodobania, i utwierdziwszy w nich dwa mocne kołki, przywiąż do nich dwa końce sznura, któryby był dłuższy od odległości *ad* między kołkami zawartéy. Potém przy pomocy trzeciego kołka *E* albo téż żerdzi wyciągnąwszy sznur, i trzymając go tak zawsze wyciągnięty, żerdź prostopadle postawioną gdy od punktu *C* do *B* oprowadzisz, ta w ruchu swoim zostawi rowek *dEGB*. Naostatek przyszedłszy do *B*, przełoż sznur na drugą stronę placu, i podobnie, iak wyżéy, wyciągnąwszy sznur, oprowadź go wraz z żerdzią od *B* ku *C*, tak mieć będziesz wyznaczoną linią owalną *dEGBFd*.

3. Co się tycze wyznaczenia Trójkątów na ziemi, w tém żadnéy nie będzie trudności, pamiętając na to, co się §. 6. powiedziało o przerysowaniu na inném



mieyscu kąta iakiégo danégo na ziemi. Podobnie, znając co jest Prostokąt i Kwadrat, a pomniąc na sposoby wyłożone §. 7. wystawiania linii prostopadłych, łatwo będzie wyznaczyć na ziemi Prostokąt lub Kwadrat téy wielkości, iakiéy okoliczność lub potrzeba wymagać będzie.

4. Względem wyznaczenia na ziemi figur więcéy niżeli czteréma bokami zawartych, lubo cokolwiek zachodzi trudności, wszakże i té, byle wprzód na większym papierze, kartonie, lub desce odrysowane były, łatwo na ziemię przeniesione i wyznaczone bydz mogą.

§. 19. *Sposób rysowania planty budynku z podwórzem czyli dziedzińcem i całym gospodarstwem obeysciem.*

1. Jeżeli magistralné ściany budynku łączą się z sobą samémi kątami prostémi; natenczas długość ścian, sznurém lub laską na łokcie i cale podzieloną, wymierzwszy, łatwo plan budynku, p. dług kątów prostych i ścian pomierzonych, za pomocą podziałki umiarkowaney do wielkości rysunku, na papierze zrysujesz.

2. Jeżeli zaś magistralné ściany budynku w stykaniu się z sobą częścią ostrą, częścią rozwartą czynią kąty, iak np: (Fig: 19. Tabl: 1.) w budynku *ABCDEFK*,

natenczas i z nich niektóre wymierzyć należy. I tak, na raptularzu zrysowawszy od ręki figurę cokolwiek podobną obwodowi budynku; abyś wyznaczył np: kąt  $ABC$ , przeciągnij sznur wedle ściany  $AB$  od  $B$  do  $g$ , tak aby część przedłużona  $Bg$  zamylała stop 30. Podobnież wedle drugiey ściany  $CB$  wyciągnij sznur od  $B$  do  $h$ , także na stop 30, końce miar wziętych iak tu  $g$ ,  $h$ , znacząc zabitémi w ziemię kołkami, tudzież tego mocno przestrzegając, aby tak punkt  $g$ , z punktami  $A$ ,  $B$ , iako téż punkt  $h$ , z punktami  $C$ ,  $B$ , w jednymże zostawał kierunku. Wręście przemierzwszy odległość  $hg$  między kołkami zawartą, i to wszystko w raptularzu zanotowawszy, będziesz miał wiadome w liczbach trzy boki Trójkąta równoramiennego, w którym kąt  $hBg$  jest równy kątowi  $ABC$  iako wierzchołkiem przeciwległemu. Chcąc zaś mieć wiadomą w stopniach ważność obudwóch pomienionych kątów, łatwo tego doydziesz podług opisanej wyżej Tablicy. Tym samym sposobem mógłbyś wyznaczać inné kąty w obwodzie budynku znajdujące się.

*Albo téż:* Przedłużwszy ścianę  $BA$  od  $A$  ku  $o$  na stop 30, zamiast przedłużenia drugiey przyległéy ściany  $AK$ , odmiérz na niéy od  $A$  do  $n$  także stop 30, potém zmierzwszy odległość  $on$ , będziesz miał tak, iak pierwéy, wiadome w liczbach trzy bo-

ki Trójkąta równoramiennego  $oAn$ , w którym kąt  $oAn$  jest spełnieniem kąta  $BAK$ . Doszedłszy zatem, podług wzmiankowanej Tablicy, ważności kąta  $oAn$ , gdy go odejmiesz od  $180^\circ$ , reszta pozostała będzie ważnością kąta  $BAK$ .

W niektórych szczególnych przypadkach można za jednym zawodem dwóch razem kątów iak tu kątów  $BCD$ ,  $CDE$  wyznaczenie odprawić. To jest: wzdłuż ściany  $BC$  wyciągnij sznur od  $C$  do  $p$ , tudzież wzdłuż ściany  $ED$ , od  $D$  do  $m$ , tak, aby części  $lm$ ,  $lp$  były sobie równe: potem przemierzwszy odległości  $lC$ ,  $lD$ ,  $mp$ , i te wszystkie wymiary przywołitym porządkiem w raptularzu zanotowawszy; będziesz miał tak iak w pierwszych dwóch razach wiadome w liczbach trzy boki na-przód Trójkąta  $mlp$ , potem Trójkąta  $lCD$ , przy pomocy których kąty  $EDC$ ,  $BCD$ , łatwo będzie można na papierze oznaczyć.

3. Po zakończonem wyznaczaniu kątów, pomiérz z podwórza ściany  $AK$ ,  $KF$ ,  $FE$ ,  $ED$ ,  $DC$ ,  $CB$ ,  $BA$ , potem wewnętrzne mury  $ab$ ,  $bc$ ,  $cd$ ,  $df$ ,  $fa$ , iako téż  $bx$ ,  $xa$ ,  $ax$ ,  $xf$ ,  $dx$ ,  $cx$ ; naostatek, gdzie tylko będzie można, nie zaniechay wymierzyć linii przekątnych czyli dyagonalnych  $ad$ ,  $ac$ ,  $bf$ , té bowiem przy rysowaniu planu są wielce pomocné do postrzeżenia i poprawienia pomniejszych omyłek, ieżeli się iakié w pomiarze ścian i kątów przytrafiły.

4. Gdy takowy pomiar ścian i kątów odprawisz, łatwo za pomocą raptularza i podziałki wygotujesz rysunek w sposób następujący. *Naprzód*, wyciągnąwszy na papierze linią  $bp$ , któraby wyrażała długość ziemną  $bp$ , naznacz na nię od  $b$  do  $p$  tyle części wziętych z podziałki, ile znalazłeś miar w długości odpowiadający na ziemi. *Pomtóré*, na téż linii wyznacz kolejno części  $1C$ ,  $CB$ ,  $Bb$ , proporcjonalné długościóm odpowiadającym na ziemi. *Pótrzecié*, na linii  $lp$  wykreśl Trójkąt  $lmp$  podobny Trójkątowi odpowiadającému na ziemi; potem bok  $ml$  przedłużwszy nie określennie do  $E$ , i przeniosłszy nań z podziałki naprzód długość całkowitą  $mE$ , potem długość  $mD$ ; gdy punkt  $D$  złączysz linią z punktem  $C$  już piérwéy oznaczonym, będziesz miał wyrażoné na papierze położenie ścian  $BC$ ,  $CD$ ,  $DE$ , i kątów  $BCD$ ,  $CDE$  między temiż ścianami zawartych.

Podybnymże sposobém na linii  $hB$  zrysowany Trójkąt  $hBg$ , wyznaczysz położenie ściany  $BA$ , Trójkąt zaś  $oAn$  da położenie ściany  $AK$ .

Dla wyznaczenia dwóch ostatnich ścian  $KF$ ,  $FE$ , iako téż zawartégo między nimi kąta; weź cyrkłém z podziałki tyle części, ile ci wypadło z rozmiaru na ścianę  $KF$ , i tym promienniém z punktu  $K$  narysuj łuk w tę stronę, w którą są podane ściany  $KF$ ,  $FE$ . Weź podobnież na podziałce ty-



le części, ile znalazłeś miar w ścianie  $FE$ , i tym promiieniem, z punktu  $E$  przeciętny łuk pierwszy. Od punktu  $F$  przecięcia się łuków przeprowadzone linie  $FN$ ,  $FE$ , oznaczają położenie dwóch ostatnich ścian budynku.

Naostatek wyraziwszy grubość murów liniami  $ab$ ,  $bc$ ,  $cd$ ,  $df$ ,  $fa$  równoległemi do pierwszych, naznacz położenie drobniejszych części, jakoto: drzwi, okien, pieców, kominków i t. d. a tak będziesz miał pod ieden razem widok podany budynek z całem wewnętrznem onegoż rozłożeniem.

Co się tycze zrysowania na papierze dziedzińca przyległego budynkowi takiemu; użyjesz do tego sposobów, które podamy niżej, gdy o przenoszeniu na papier pomniejszych placów mówić będziemy.

Gdyby w węglach alboliteż ścianach budynku znajdowały się takie występy lub wklęsłości, dla których nie możnaby ścian budynku przedtaczać wyłożonym dopiero sposobem; w tym razie najlepiej jest opasać zewnątrz budynek czterema lub więcej liniami względem siebie prostopadłemi, i na nie od znaczniejszych występów lub wklęsłości znajdujących się w ścianach budynku, spuszczać pomniejszych linie prostopadłe tak, jak się powie w następującem zadaniu, o rysowaniu brzegu rzeki.

Jeżeli przy budynku znajduje się wieża kształt okrągły mająca, środek iey także wynaleźć potrzeba: co wykonywa się następującym wcale

prostym sposobem. Niech  $np$ : obwód  $acba$  (Tabl. 1. Fig. 20.) wyraża kształt wieży przypierałcący do murów  $cg, bd$ : na wewnętrznym obwodzie wieży obierz iakićkolwiek trzy punkta  $b, c, a$ , znacząc je zabitkami w ziemi kołkami: potem przeciągnąwszy sznur od  $a$  do  $c$ , i od  $c$  do  $b$ , od środka sznurów, wystaw, za pomocą dużej węgielnicy, dwie linie prostopadłe, tych przecięcie się, iak tu w punkcie  $e$ , będzie środkiem wieży: gdy więc przemierzysz odległość  $ec$  lub  $be$  albo też  $ea$ , będziesz miał wiadomą w liczbach długość promienia téżże wieży. Teraz mając już wyznaczone na papierze położenie murów  $cg, bd$ ; gdy od  $c$  do  $b$  wyciągniesz linią  $cb$ , ta będzie cięciwą koła mającego wyrażać obwód wieży: obijawszy więc cyrklem na podziałce tyle części równych, ile promień wieży zamyka miar, z końców cięciwy  $cb$  nakreśl łuki przecinałcące się w punkcie  $e$ , z którego tymże samym promieniem zrysowany okrąg  $acba$ , będzie wyrażał na papierze położenie wieży.

Co się powiedziało o rysowaniu planty budynku, oczywiście przystosować się może do zrobieńia, mappy placu iakięgo wewnątrz nieprzystępnego i nieprzebytego, dla drzew, domów, błot i t. d. byle się ściany obwód placu czyniącé, z samych linii prostych składały.

§. 20. *Zakręty drogi, bieg rzeki, mur łamany, obwód lasu, jeziora i t. d. wymierzyć i na papier przenieść.*

(Fig. 22. Tabl. 1.)

1. Wzdłuż brzegu rzeki wytknąwszy linią prostą  $AB$ , iak można najdłuższą, każ podług nię wyciągać sznur, i od

znaczniejszych załomków brzegu rzeki spuszcza do wyciągnionego sznura linii e prostopadłe  $A, g, b, k, C$ . Potém wymierwszy *naprzód* długość każdéj prostopadłej, *powtóre* odległości  $Ag, gb, bk$ , i t. d. między prostopadłemi zawarté, *naostatek* całkowitą długość linii  $AB$ ; wszystkie te wymiary przyzwoitym porządkiem w raptularzu zapiszesz. Ponieważ w dalszym brzegu znakomitszy przy  $C$  znajduje się zakręt, przedłuż więc prostopadłą  $eC$  od  $C$  do  $D$ , iak można naydaléy, i znówu od znaczniejszych załomków brzegu rzeki spuszcza pomniejszych prostopadłe  $C, f, D$ , wszystkie wymiary, tak iak piérwéy w raptularzu notując. Tym podobné działania w każdym innym zakręcie odprawisz.

2. W tén sposób odmierzywszy wszystkie zakręty i długości, przeniesiesz ié na papier iak następuje. Pociągnij na papierze linią któraby wyrażała odległość  $AB$ , a dawszy téżé linii tylé części równych z podziałki wziętych, ileś na ziemi w odległości odpowiadaiący znalazł miar, wydziel ią na takie części wzięté z podziałki, na iakié odległość  $AB$  przez prostopadłe podzielona była na ziemi. Potém, z końca każdégo takowégo podziału wyciągnij linią prostopadłą, dając iéy tylé części wziętych na podziałce, ileś znalazł miar w prostopadłej odpowiadaiący na ziemi. Tym sposobém przeniosłszy na pa-

piér wszystkie odległości wymierzone na ziemi, wierzchołki linii prostopadłych na papierze zrysowanych połącz między sobą linią wężykowatą, do której gdy w przyzwyczajony odległości zrysujesz drugą równoległą, będziesz miał bieg rzeki na papierze wyrażony.

Sposób dopiero wyłożony, wygodnie użyty być może do zrysowania planu iakiegokolwiek miejsca wewnątrz nieprzystępnego dla budynków, drzew, stawu, jeziora, bagna i t. d. To jest: miejsce to, którego plan przedsięwzięsz rysować, zamknij albo czterema tylko, albowi też tylu liniami względem siebie prostopadłemi, ile będzie wymagała potrzeba. Potém do tych linii artycyjalny obwód składających, spuściwszy pomniéjsze prostopadłe od załomków znajdujących się w prawdziwym obwodzie lasu, bagna, jeziora, i t. d. gdy wymierzysz *na-przód*, długość każdéj linii artycyjalny obwód składający, *potwóré*, długość każdéj prostopadłéj od załomków obwodu spuszczonej, *potrzecié*, odległości między prostopadłemi zawarté; łatwo za pomocą raptularza i podziałki, wygotujesz na papierze figurę podobną figurze na ziemi.

Tego samého sposobu używa się do zrysowania planu, wiele załomków mającego budynku, iako się to wyżej namiénito, a z poprzedzających nauki jest oczywiste.

W wymierzaniu cząstek *Ag, gb, bk, kC, CB*, między prostopadłemi zawartych, tę ostrożność zawsze zachować potrzeba, aby cząstki czyli odległości wymierzone razém dodadź, i uważać czyli summa z dodania wynikająca, wyrównywa całkowitej długości linii *AB*, którą owé cząstki składają.



Dla spuszczenia pomniejszych linii prostopadłych do sznura, naywygodniéj iest, mieć ku temu końcowi dwie czworograniaste laski, jedną na 5 lub więcéy stóp Jeometrycznych długą, a na cal grubą na przyzwoite części podzieloną: drugą zaś trzćwierciową 3 lub pół trzćcia cala grubą, mającą w pośrodku długości swojej poprzeczną dziurę na wylot, tak wielką aby w nią pierwsza laska wsadzona dychtownie a wolno w górę i na dół podług potrzeby wysuwać się mogła. Użycie takowey laski iest następujące: Daymy *np.* iż rozciągnąwszy sznur od *B* do *b*, mamy do niego spuszczać linie prostopadłe od znakomitszych brzegu zakrętów: natenczas do rozciągniętego sznura przyłożwszy mnieyszą laskę *np.* od *B* do *C*, większą póty ku sobie lub w górę posuwać potrzeba, póki górny iéy koniec nie dosięże załomku *e*, a tak mieć zaraz będziemy i prostopadłą żadaną i długość iéy wiadomą. W niedostatku takowey laski, używa się do spuszczenia linii prostopadłych iakiegokolwiek prostego na łokcie podzielonego kija, prostopadłe zaś iego położenie samém okiem miarkować się zwykło.

§. 21. *Robić Mappe placu niezbyt obfzernego, a forémny prawie obwód mającego. (Fig: 23. Tabl. 2.)*

Pociągnij naprzód na papierze linią *BG*, zawierającą w sobie tylé części wziętych na podziałce umiarkowaney do wielkości rysunku, ile na ziemi ściana *BG* zawiera miar. To uczyniwszy, pociągniesz drugą linią *BA*, tak aby z linią

$BG$ , czyniła kąt równy kątowi  $B$ , wymiersonemu na gruncie podług sposobu podanego §. 6, i na téj linii naznaczysz z podziałki całkowitą długość ściany  $AB$ , iako téż punkt  $e$ , w którym ulica drzewem sadzona przypiera do teyże ściany  $BA$ . Potém wziąwszy za promień tylé cząstek z podziałki, ilé na ziemi z uczynionego wprzód wymiaru znalazło się miar w odległości  $ef$ ; z punktu  $e$  narysuiesz łuk, z punktu zaś  $A$ , promieniem mającym tylé cząstek z podziałki, ilé na ziemi odległość od  $A$  do  $f$  zawiera miar, nakreśli drugi łuk, któryby się przeciął z pierwszym. Naostatek, gdy przez punkta  $e, f$ , wyciągniesz linią  $ef$  nieokreśloney długości, mieć będziesz wyrażone na papierze położenie szpalerowey ulicy.

Ażebyś mógł wyrazić położenie ścian dalszych  $GK, KL$ , w punkcie  $G$  linii  $BG$  zrób kąt równy kątowi  $BGK$  wymiersonemu sposobem podanym w §. 19, i na linią zrysowaną przenieś z podziałki ważność ściany  $GK$ . Podobnież na drugim końcu téj ostatniéy linii wykreśliwszy kąt równy kątowi  $K$  wymiersonemu na gruncie tym samym sposobem co i kąt  $B$ ; prowadź na papierze linią  $KL$  tak daleko, aż się spotka z linią  $ef$ . Punkt spotkania, iako tu  $L$ , wyznaczy na papierze długość linii  $KL$  proporcjonalną długości ściany odpowiadającej na ziemi. Zatem wymiar

ściany ziemnyé jedynie dla tego tylko byłby potrzebny, abyś liczbę miar znalezionej porównał z liczbą części, które linia *KL* zabierze na podziałce, a tém samém albo zapewniłbyś się o dokładności roboty, albo też postrzeżony błąd poprawić staralbyś się.

Dla oznaczenia zakrętów znajdujących się w dalszém ścianie od *L* do *M*, przedłuż ścianę *KL* do *M*, a wzdłuż tego przedłużenia przeciągając sznur, spuszczaś do niego od znakomitszych zakrętów ściany, linie prostopadłe, z którymi tak postępisz sobie, iak się o nich w poprzedzającym robocie o zakrętach rzeki mówiło. Toż samo uczynisz z zakrętami *O*, *P*, i t. d.

Zakończywszy robotę obwodu, przeniesiesz na papier sposobem wyżej podanym, dóm, ogród, i t. d. Oznaczysz także drzewa, krzewiny, łąki, pola, drogi, wszystko stosując, ile możności, do podziałki planu.

§. 22. *Odryfować Mapę Jurydyki, Folwarku, Wioski z gruntami i innemi szczególnościami w nięj znajdującemi się. (Fig: 24. Tabl: 2.)*

1. Według sposobu wyłożonego w przypadku drugim §. 1. wytkniy w szerz Jurydyki, Folwarku, lub Wioski linią prostą znakomitę długości, iaka tu jest linia

*AB.* Potém z różnych punktów téżże linii, wyciągnij. za pomocą węgielnicy mierniczej, kilka linii równoległych względem siebie, dając im taką długość jaką tylko otwartość gruntu dadz pozwoli, tudzież takie położenie, aby każda z nich przechodziła blisko iakowych przedmiotów mających się umieścić na Mappie. Tu *np:* wyciągnięta była iedna linia równoległa *AD*, obok drogi, druga *CE* pomiędzy strugą i drogą przez pola i łąki idącą, trzecia zaś *BF* wzdłuż brzegu Wisły i drogi po nad brzegiem idący.

2. Po uczynionych takowych przygotowaniach, każ wzdłuż linii równoległych na gruncie wyznaczonych przeciągać sznur, i do rozciągniętego sznura spuszczać tak iak przy zakrętach rzeki §. 20. linie prosto padłe, od przedmiotów każdéj linii równoległej pobliskich, a mających bydz umieszczonemi w rysunku. Długość zaś tak równoległych, iako téż prostopadłych, tudzież odległości między niemi zawarté wymiérzywszy, albo w raptularzu zapisać, albo zaraz na papierze, podług podziałki wyznaczyć należy. I tak *np:* na równoległą *AD* spuszczone prostopadłe linie *m, D*, wyznaczyły położenie drogi *Ano*, zaś po obóch stronach drugiéj równoległej *CE* spuszczone i wymierzone prostopadłe *r, r, r*, służyły do oznaczenia na papierze położenia przedmiotów po obudwóch  
stronach



stronach téż linii znajdujących się. Podobnie, z różnych punktów równoległey *BF* wyprowadzone i wymierzone prostopadłe *k, k, k, k, k, z,* i t. d. dały położenie brzegu Wisły i drogi po nad brzegiem idący.

3. Jeżeli się nadarzą drzewa, krzewiny, wody, błota, bagna lub inne iakie wewnątrz nieprzebyte i niedostępne mięysca; natenczas place takowé obwiodłszy zewnątrz liniami prostými względem siebie prostopadłými, można mieć niektóre przynajmniej znakomitsze punkta ich obwodu. I tak, po jednéj stronie bagna wyprowadziwszy linie *DG, GH* względem siebie prostopadłe, a potem od znaczniejszych załomków obwodu bagna spuściwszy pomniejszych prostopadłe *o, o, o,* tudzież *s, s, s,* można było wyznaczyć na papierze położenie i obszerność placu zajętego od bagna.

4. Naostatek, co się tycze przeniesienia na papier, chałup, budynków, ogrodów i t. d. w tém żadnéj nie będzie trudności, zważywszy dobrze, tak to co się dopiero mówiło, iak i to co się o przenoszeniu zakrętów drogi powiedziało.

Mappa Wsi *Pulków* na którey poprzedzające zadanie ułatwiliśmy, robiona była przez uczących się Jeometrii w *Collegium Nobilium* Warszawskim *S. P.*

§. 25. *Sposób wymierzenia odległości i przeniesienia na Mapę główniejszych punktów okolicy iakowéy.*

(Tabl. 2. Fig. 25.)

1. Chcąc zadaniu tému uczynić zado-  
syć; potrzeba mieć sznur, któryby przy-  
najmniéy 65 łokci zamykał, tudzież trzy  
proste laski na 4 lub 6 stóp długie, okrą-  
głe przy iednym, a okute przy drugim koń-  
cu żelazém dla łatwieyszego utwierdzenia  
ich w ziemię. Laski té aby wraz z sznu-  
rém wygodniéy użyte być mogły, iedna  
z nich przywiązuie się do iednego końca  
sznura, iak np: na *A*, druga przywiązuie  
się w odległości 30 stóp, iak na *B*; na ty-  
lédz stóp od *B* powinna być uwiązana  
trzecia laska *C*: reszta więc sznura *D* bę-  
dzie w sobie zamykać więcéy trochę stóp,  
niżeli ich zamyka naywiększa ciéciwa znay-  
dująca się w Tablicy kątów płaskich  
zawartych między ramionami, z których  
każdé iest długie na stóp 30.

2. Takowé przygotowania uczyniwszy,  
uday się z niemi na takie mieyscé *E*,  
z którego byś widział iak naywięcéy gło-  
wniejszych punktów okolicy, i w tém miey-  
scu ustawisz pod pion śródnią laskę *B*.  
Potém wyciągnąwszy sznur pierwszą laskę  
*A*, kieruy ją póty, póki nie natrafisz na  
takie mieyscé *L*, w którémby taż laska  
ustawiona, tak z punktém *E*, iako téż z jn-

nym jakim do upodobania obranym przedmiotem  $F$ , w linii prostej znajdowała się. Podobnie wyciągnąwszy sznur trzecią laskę  $C$ , starać się będziesz utwierdzić ją pod pion w takim miejscu  $J$ , ażeby z punktem  $E$ , i z jnnym jakimkolwiek okolicy przedmiotem np:  $O$ , w prostą linią wychodziła. Naostatek resztą sznura  $D$ , odmierzyć odległość  $FL$ , między laskami zawartą, i ważność ię w raptularzu zanotuj. Tęż same działania zachowasz względem wszystkich innych ze stanowiska  $E$  widzialnych przedmiotów. To jest: wyciąwszy laskę  $C$  z miejsca  $J$ , szukać będziesz drugiego takiego miejsca, w którymby laska  $G$  ustawiona, znajdowała się w kierunku  $EP$ , a potem trzeciego, w którymby taż laska ustawiona, zostawała w kierunku  $ER$ : za każdym zaś ustawieniem laski  $C$  w jnnem miejscu, odmierzysz odległość ię od laski  $L$ , która zawsze nie poruszona stoi, odległości wymierzone w raptularzu zapiszesz.

3. Przenieś się potem na miejsce  $F$ , w którym utwierdziwszy laskę  $B$ , ustaw dwie inne na  $G$  i  $H$ , z temż samemi co wyżej ostrożnościami, a odległość  $GH$  wymierzoną w raptularzu zanotuj. Podobnież działania odprawiając z jnnemi przedmiotami  $R$ ,  $P$ , i t. d., wymierzysz jak naydokładnię podstawę  $EF$ .

4. Po zakończonych wymiarach na gruncie, przeniesiesz ié na papier tak iak następuje. Wyciągnij na papierze linią  $EF$ , któraby wyrażała podstawę, i naznaczwszy na niéy tylé części z podziałki wziętych, ilé w wymierzonéy na ziemi podstawie znalazłeś miar; przedłuż ją po oboch stronach od  $E$  ku  $L$ , i od  $F$  ku  $J$ , na tylé części z podziałki wziętych, na ilé stóp laska  $A$  iest odległa od laski  $B$ , iak tu na stóp 30. Potém na przedłużeniu  $EL$  zrób Tróykąt  $LEJ$ , a na przedłużeniu  $FG$  wykreśl Tróykąt  $GFF$ ; których boki  $JE$ ,  $HF$ , gdy przedłużysz ku iednéy stronie tak daleko, aż się z sobą spotkają; punkt tén spotkania wyznacz na Mappie położenie przedmiotu  $O$ . Tym podobne działania gdy ze wszystkiémi wymierzónemi Tróykątami odprawisz; będziesz miał wyznaczóné na Mappie położenie i odległości główniejszych punktów Okolicy przedsięwziętę do wymiaru.

Wszystkie Rozdziału tego zadania ściągając się do wymiaru odległości i przenoszenia pomniejszych placów na papier, równego ile bydz może gruntu wyciągają; inaczey tém mniéy dokładności spodziewać się potrzeba, im nierówniejsze było mieyscé na którém wykonywane były.





## ROZDZIAŁ II.

### *Użycie Stolika w wymiarze odległości i robieniu Mapp.*

§. 24. *Opisanie narzędzi potrzebnych do działań mierniczych Stolikiem.*

**S**tolik mierniczy składa się: 1. z Tablicy lipowej, albo gruszkowej czystej, suchej, z wierzchu iak naydokładniey ohyblowanej, w poprzek zaś słoju wpuszczonemi dwoma szponami opatrzonę. W środku spodniej płaszczyzny osadzona jest mosiężna blaszka na 3 lub 4 cale w kwadrat mająca, i czterema w tablicę wpuszczonemi, ale na wylot téż tablicy nie przechodzącemi szrubkami przytwierdzona. W pośrodku téj blaszki powinien być przynitowany mosiężny czopek na 4 lub 5 calów długi, przy końcu wyrżnięte gwinty mający. 2. Podnózek czyli podstawa (statif) składa się z krążka na stopę przynajmniey dyamentru, a na  $1\frac{1}{2}$  cala grubości mającego, z wyschlęgo i twardego drzewa wytoczonego; w samym iego środku znajduje się dziura tak wielka, aby przez nią czopek stolikowey tablicy przechodzić i w nię obracać się mógł: ténże czopek pod spodem krążka mosiężną iak zowią *mutterką* mocno przysrubować się daie, aby tablica gdy

tego potrzeba nieruchomą była. Na téj saméj spodniéj stronie, trzy drewniane nogi długie na stóp  $4\frac{1}{2}$ , a grube na  $1\frac{1}{2}$  cala są osadzone w tén sposób, aby je już zsuwać, już rozsuwać, i stolik na nierównym gruncie poziomo ustawić można. Im ów krążek jest większy, i im szerszy w nim nogi są osadzone, tém mocniéj Stolik stać będzie, co jest jedną z naysposobniejszych jego własności.

Prawidło (alidada) bywa mosiężné i tak prawie długie jak przekątna Stołika: na obóich ich końcach znajdują się celowniki, (dioptra) które za pomocą szrubki albo raczén sztyfciku przez ich zawiaski przechodzącego złożoné i pod jakimkolwiek kątem podniesioné być mogą. Dobroć prawidła zawisła na tém, aby szpary w celownikach będące były jak naysposobniejszemu pionowému do płaszczyzny prawidła, i już to odpowiadać powinny téj krawędzi, około której kreślą się linie, już nieco obiedwie od téjże krawędzi równoległe oddaloné. Téj naysposobniejszemu własności prawidła następującym sposobem doświadczyć można.

Ustawiwszy Stolik ile możności poziennie, w dowolnéj odległości od niego zawiesza się pion na długiej nici: potém kładzie się prawidło na Stołiku, celuje się niém do owégo pionu i wedle krawędzia tak wykierowaného prawidła rysuje się linia. To wykonawszy, przewraca się prawidło tak, ażeby celowniki ku ziemi iż tak rzekę, patrzyły, sama zaś krawędź prawidła przypadała na linię na Stołiku pociągniętą; do czego z przyczyny ukośności tego i jedną stroną niedolegającego prawidła dwóch prostokątnych Trójkątów użyć potrzeba. Jeżeli w tém przewrotném położeniu promień oczny przez celowniki prawidła przechodzący

znowu na pion trafia, będzie to dowodem, że celowniki są regularne, i że szpary ich odpowiadają téj saméj krawędzi prawidła, około którego linie rysują się: jeżeli zaś powtórny ten promień oczny, tak daleko od pierwszego odstępuje, ile oddalone są celowniki od rzeczonyj krawędzi; to przynajmniej równoległe są téż krawędzi, i można jeszcze przez nie dokładnie celować. Gdyby zaś te dwa promienie daley od siebie odchodziły, byłoby to znakiem, że celowniki ani odpowiadają krawędzi, około której się linie kreślą, ani téż iey są równoległe, zaczęm o poprawie ich koniecznie myśleć potrzeba.

Kompas czyli igielka magnesowa, służy do przyzwóitego ustawienia Stolika na każdym miejscu. Składa się on z igielki przynajmniej na 4 cale długiej dobrze magnesem natartéj, która w podługowatéj puszcze osadzona z wierzchu szklaném wieczkiem dla zasłonięcia iey od wiatru pokryta bywa. Dobroć iey na tém zależy, aby igielka szybko biegła, a gdy się ustanowi, w jedno zawsze miejsce skazywała. Używając kompasu, trzeba uważać, żeby żadnego żelaztwa w bliskości iego nie było, przez któreby igielka zwróconą, a my fałszywém iey wskazywaniem oszukańi nie byli. Aby na Stoliku naznaczyć kierunek magnesowéj igielki, tak postąpić należy: Ustawiwszy Stolik poziomo, kładzie się na nim kompas, i póty się Tablica stolikowa obraca, aż igielka w puszcze zastanowi się na linii północnéj i południowéj; to jest na linii przechodzącej przez środek dna puszki; naostatek wedle podłużnego boku puszki, rysuje się ołówkiem na Stolicu linia, która skazywać będzie kierunek magnesowéj igielki.

Potrzebna jest znaczna liczba stałowych igieł, których główki oblepiają się lakiem, ażeby przy zatykaniu palca sobie nieobrazić. Służą one do naznaczania przecinających się na Stolicu punktów, iako téż do wygodniejszego około nich kierowania prawiidłem. Tak cienkie bydź powinny, ażeby ich grubość za punkt nieiako mieć można.

Są także potrzebne cyrkle małe i duże do brania z podziałki miar, i przenoszenia ich na Stolik. Kilka dobrych ołówków tak twardych, iako i miękkich do wykreślania linii, i znaczenia potrzebnych rzeczy. Ażeby jednak między tak wielą liniami żadnego zamieszania nie było, potrzeba té, które w samym rysunku wydane bydź nie mają, końcem tylko cyrkla prowadzić.

Masa równowaga (libella) do poziomego ustawienia Stolika.

Pion, czyli iak zowią szczypczyki albo paralele (Tabl: 2. Ríg: 16.) do ustawienia punktu na Stolicu pionowo nad punktem znajdującym się na ziemi.

~~Pamiętaj~~ ze swoimi kołkami iak się wyżej opisało i z drewnianym sążniem.

Kilka prostych żerdzi albo chorągiewek do naznaczenia na ziemi punktów, na których wi działnych nie masz przedmiotów.

Naostatek sam Stolik przed robotą pokrywa się papierem białym, tak wielkim, iak jest Stolikowa Tablica.

Do przykleienia papieru na Stolik, weź sam białek od iayka, rozbiy go na talerzu piórami gęsiemi nieoskubanemi tak mocno, aby się szum biały zrobił; potem doléy do tego pół szklanki piwa i znowu go biy póty, aż się białek z piwem należycie zmiesza. Tak



przygotowanym kleiém namaż Stolik równie iako i tę stronę papiéru, która do Stolika ma przystawać, a rozciągnąwszy na Stolicu papier, póty go białą chustą zlekka pocieray, póki żadnéy marszczki na nim nie będzie: zostaw go potem na wolném powietrzu aby wyschł, ale nie przy ogniu, boby się popękał, a we dwie godziny będziesz miał bardzo dobrze papier rozciągniony, i łatwy do odjęcia.

§. 25. *Jest zadano wyznaczyć (Tabl: 2. Fig: 27. 28. 29.), (Tabl: 3. Fig: 31.) położenie i odległość dwóch miéysc A, B, względem siebie nieprzystępnych: albo co iednoż jest, wyznaczyć w miarach żądanych długość linii AB, w pośrzedku nieprzystępney i nieprzetytę, do której iednak końców z jnnych iakich miéysc wolny jest przystęp.*

Jako dwa punkta, czyli dwa końce linii takiéy o iakiéy tu mowa, troiakié położenie mieć mogą, albo względem siebie, albo téż względem gruntu im przyległego; tak i ułatwienie tego zadania, na trzy następujące rozłożone bydz może przypadki.

#### PRZYPADEK PIERWSZY.

*(Tabl: 2. Fig: 27.)*

Gdy oba końce linii w pośrzedku nieprzystępney, z trzeciého iakiého miéysca

obok téż linii obranego widzieć, i odległość ich od tegoż miéysca można sznurém przemierzyć.

1. Obierz sobie, gdy to bydz może, na boku linii  $AB$  o którą rzecz idzie, takie miéyscé  $C$ , z którego byś oba końce  $A$  i  $B$  widzieć i odległość ich od tegoż miéysca mógł poprostu sznurém odmierzyć.

2. Na miéyscu obraném ustawivszy poziomo Stolik, utwierdz na nim igłę w punkcie iakim  $c$  dowoli i upodobania obranym, toż prawidłem około igły położoném, céluy ku przedmiotowi odpowiadającému téy stronie igły, do której krawędź prawidła przypiera, iak tu  $np$ : ku przedmiotowi  $A$ , i wedle tak wykerowanego prawidła pociągnij na Stoliku linią ku punktowi  $c$ .

3. Przełoż prawidło na drugą stronę igły, i tak iak piérwéy przez celowniki iégo upatruy drugiego przedmiotu  $B$ , skierowanie prawidła znacząc drugą linią ku punktowi  $c$  zrysowaną.

4. Za pomocą wyżéy opisanych szczypeków znaydz na ziémi punkt  $C$ , odpowiadający punktowi  $c$  na Stoliku, potém każ przemierzyć odległości  $CA$ ,  $CB$ .

5. Wziąwszy cyrkłem z jakiéykolwiek podziałki tylé części równych, ilé iedna z wymierzonych na ziémi odległości  $np$ :  $CA$  zawiera miar, przenieś ié na linią odpowiadającą na Stoliku od  $c$  do  $a$ . Po-

dobnież liczbę miar drugięj odległości  $CB$  w częściach wziętych z podziałki oznacz na drugięj linii stolikowęj, od tegoż punktu  $c$  do  $b$ . Punkta  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , na Stoliku wyznaczone będą miały też samę położenie względem siebie, iakié mają punkta  $C$ ,  $A$ ,  $B$  znajdujące się na gruncie. Zaćm linia  $ab$  wymierzona na podziałce ilé ięj części zabiérze, tylé miar linia  $AB$  niedostępną mieć będzie.

## PRZYPADEK DRUGI.

(Tabl: 2. Fig: 28.)

Gdy zachodzi trudność w obraniu takiego punktu, o jakim w poprzedzającym przypadku mówiło się, oba zaś końce linii nieprzebytęj ieden od drugiego bydz mogą widziane, iakié są punkta  $AB$  kolaniem rzeki od siebie oddzielające się.

1. Na brzegu rzeki każ utwierdzić tylé lasek, i w takięj względem siebie odległości, iak ci się podobać będzie, z tą iednak ostrożnością, abyś odległość każdęj laski następny względem poprzedzający mógł sznuręm przemiérzyć, tak tu są utwierdzone laski  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $B$ .

2. Postaw Stolik poziomo na iednym z punktów szukanych np:  $A$ , wyznacz go na Stoliku za pomocą wyżęj opisanych szczypczyków, a utwierdziwszy w nim

igłę, prawidłem wedle niego położoném zmierzay naprzód ku lasce ustawionéy w punkcie *B*, posém ku innym następnie laskóm *C, D, E*, na brzegu rzeki utwierdzonym: za każdym wykiérowaniem prawidła rysując na Stoliku linie *AB, AC, AD, AE*, schodzące się w jednymże punkcie *A*.

3. Kazawszy przemiérzyć z jak naywiększą dokładnością odległości *AC, CD, DE, EB*, oběymiy cyrkłém na podziałce tylé części równych, ilé pierwsza odległość *AC* na ziemi zamykała miar, i wyznacz ię na Stoliku na linii odpowiadający od *A* do *c*. Weź potém z téżże saméy podziałki tylé części równych, ilé druga odległość *CD* zawierała miar, i tą otwartością cyrkła, z punktu *c* iuż wyznaczoného na stoliku, nakreśl łuk przecinający drugą linią *AD* w punkcie *d*. Podobnymże sposobém z punktu *d*, otwartością cyrkła wyrównywaiącą odległości *DE* w częściach wziętych z podziałki, nakreślisz łuk przecinający linią *AD* w punkcie *e*. Naostatek z punktu *e* nakreślony łuk, otwartością cyrkła zawieraiącą w sobie z podziałki tylé części równych, ilé ostatnia odległość *EB* zawierała miar, naznaczy ci na Stoliku położenie punktu *b*. Naténczas liniia *Ab*, na podziałce wymiérzona, pokaże ważność linii niedostępnéy *BA*.



## PRZYPADEK TRZECI.

(Tabl: 2. Fig: 29.), (Tabl: 3. Fig: 31.)

Gdy oba końce linii  $AB$  mającý się wymiérzyć są w takim położeniu, że ich ani z trzeciego iakiego punktu widzieć, ani téż iednego od drugiego przéyzzrzeć nie można, iakoto np: gdy między niemi góra, las, lub inna iaka pośrzednia znayduie się przeszkoda.

*Sposób piérwszy.* (Tabl: 2. Fig: 29.)

1. Szukay punktu  $E$ , z którégobys mógł widzieć punkt  $A$ , i drugiego punktu  $C$ , z którégobys widział punkt  $B$  i punkt  $E$ : potém zmiérzysz sznurém odległości  $EA$ ,  $EC$ ,  $CB$ .

2. Na punkcie  $E$  ustawwszy poziomo Stolik, wyznaczysz na nim punkt  $e$ , odpowiadający punktowi  $E$  położonému na ziemi, i w punkcie wyznaczonym utwierdzisz igłę.

3. Przy igle  $e$  wykiérny celowniki prawidła naprzód ku punktowi  $A$ , potém ku żérdzi ustawionéy w drugim obranym punkcie  $C$ , za każdém wykiérowaniem prawidła rysując na Stoliku linie  $ea$ ,  $ec$ .

4. Weź na podziałce tylé części, ilé ci wypadło miar na odległość  $EA$ , i części wzięté naznacz na linii odpowiadającéy na Stoliku od  $e$  do  $a$ . Weźmiesz podobnież na podziałce tylé części, ileś znalazł miar w odległości  $EC$ , i przeniesiesz

ie na Stolik na linią odpowiadającą od  $e$  ku  $c$ .

5. Przenieś się ze Stolikiem na drugi obrany punkt  $C$ , a ustawwszy na nim Stolik tak, aby punkt  $c$ , zgadzał się z punktem  $C$  odpowiadającym sobie na ziemi; położ na Stoliku prawidło wedle linii  $ce$ , i sam Stolik nakręcaj póty, póki przez celowniki prawidła położonego wedle linii  $ce$ , nie uyrzysz żerdzi ustawionéy na pierwszym stanowisku  $E$ ; aby zaś Stolik z tego położenia nie uszedł, przytwierdzisz go śrubą na której się obraca.

6. To gdy się stanie, przyłóż prawidło do igły  $c$ , i póty niém obracaj, póki przez celowniki nie uyrzysz punktu  $B$ , natenczas wzdłuż prawidła wyciągniesz na Stoliku linią  $cb$ . Naostatek, oběmy cyrkłém tylé części na podziałce, ilé odległość  $CB$  zawiera miar, i wyznacz ie na linii odpowiadającéy na Stoliku od  $c$  do  $b$ . Linia  $ab$ , na podziałce wymierzona ukaże długość linii  $AB$  w pośrodku nieprzystępnéy.

*Sposób drugi.* (Fig: 31. Tabl: 3.) 1. Stań ze Stolikiem w miéyscu takiém np:  $C$ , abys i laskę w punkcie danym  $A$  utwierdzoną widzieć, i odległość iéy od Stolika mógł wygodnie przemiérzyć: każ nadto w joném iakiém miéyscu, od stanowiska  $C$  do upodobania odległém, utwierdzić laskę  $D$ .

2. Obrawszy, albo też wyznaczwszy punkt  $c$  na Stoliku, utkwij w nim igłę, i prawidłem przy nięć położoném zmierzay naprzód ku lasce  $A$ , potem ku lasce  $D$ , za każdym wykirowaniem prawidłą rysując na Stoliku liniiie  $ca$ ,  $cd$ .

3. Każ przemięrzyć odległości  $CA$ ,  $CD$ , i każdęć miarę wyznacz z podziałki na liniach  $ca$ ,  $cd$ , odpowiadających na Stoliku.

4. Przenies się ze Stolikiem na mięyscę laski  $D$ , gdzie ustawiwszy go tak, aby punkt  $d$ , na Stoliku zgadzał się z punktem  $D$  na ziemi; połów prawidłó wedle dwóch igieł na końcach linii  $cd$  utwierdzonych: potem samym Stolikiem nakręcaj pótý, póki poglądając przez celowniki prawidłą wzdłuż linii  $cd$  położonęć, nie uyrzysz laski na piérwszém stanowisku  $c$  utwierdzoneć, i w tém położeniu umocnisz Stolik szrubą na któręć się obraca.

5. Tak ustawiwszy Stolik, ieżeli ze stanowiska  $D$ , koniec drugi  $B$  danęć linii  $AB$  widzieć się ieszcze nie daie, każ w trzeciém iakiém mięyscu, z któręćoby punkt  $B$  mógł bydź widziany, utkwieć laskę  $E$ , toż prawidłem położoném wedle igły w punkcie  $d$  utwierdzoneć, upatrzywszy laskę  $E$ , pociągnij na Stoliku linią  $de$ , daiać ięć z podziałki dłućć proporcyonalną odległości  $DE$  wymierzoneć na ziemi.

6. Uday się ze Stolikiem na mięyscę laski  $E$ , gdzie zrób to z punktami  $c$ ,  $E$ , i

z liniami  $ed$ ,  $ED$ , co się na poprzedzającym stanowisku  $D$ , (pod liczbą 4) z punktami  $d$ ,  $D$ , tudzież z liniami  $dc$ ,  $DC$ , robiło.

7. Połóż prawidło przy igle utwierdzonej w punkcie  $e$ , a wykirowawszy celowniki ku lasce ustawionej w punkcie  $B$ , naznacz kierunek prawidła linią  $eb$ . Następnie, przemiierz odległość  $EB$ , i w częściach wziętych z podziałki wyznacz ją na Stolicu na linii odpowiadającej, od  $e$  ku  $b$ . Punkta  $a$ ,  $b$ , będą ci oznaczać położenie i odległość względem siebie dwóch punktów  $A$ ,  $B$ , niedostępnych na ziemi: Wymiierzwszy zatem na podziałce linią  $ab$ , będziesz miał wiadomą miarę linii  $AB$  w pośrodku nieprzebytą.

Na zrozumieniu i wykonaniu poprzedzającego tak łatwego zadania, zasadza się wiele innych praktycznych, trudnych na pozór robót, których jednak wykonanie nie będzie iak tylko wielokrotnym powtórzeniem tego, co się w trzech poprzedzających przypadkach wyłożyło: iakoż to z dalszego ciągu łatwo będzie można miarkować.

Aby uniknąć częstego powtarzania iednychże słów, ostrzegamy, że gdy napotém mówić się będzie: *ustaw Stolik w kierunku*; rozumić się ma zawsze, iż tak Stolik ustawić potrzeba, aby punkt z poprzedzającego działania wyznaczony na Stolicu, zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi, toiest z tym, na którym Stolik ustawić chcemy, tudzież aby linia stolikowa,



na który punkt ten znajduje się, zgadzała się z linią odpowiadającą sobie na ziemi.

Podobnie, ile razy powie się, wedle igły *a*, albo też wedle igły *b*, *c*, i t. d. wykieruy prawidł; zawsze rozumieć się ma, iż w punkcie literą oznaczonym, igła utwierdzona być powinna.

§. 26. *Odryfować Mapę Ikono-graficzną gruntu lub okolicy jakiey nie bardzo rozległej, a który wszystkie przedmioty mające być umieszczone w rysunku, z jednego obranego stanowiska widzieć i odległość każdego z nich od tegoż stanowiska można sznurkiem wymierzyć.*

(Tabl. 2. Fig. 30.)

1. Ustawwszy Stolik poziomo, w mięscu, które środkowem tego placu być się wydaie, obierz punkt *o*, także prawie w posrodku Stolika i utwierdź w nim igłę.

2. Wedle téy igły upatruy przez celowniki prawidł przedmiotów *A, B, C, D, E, F*, i t. d. mających być w rysunku umieszczonemi, a za postrzeżeniem każdego z nich z osobna, wzdłuż prawidł wyciągnij zawsze ku punktowi *o* linię nieokreślonę długości.

3. Od tego punktu ziemi, który odpowiada punktowi *o* na Stoliku, każ przemię-  
rzyć odległość do każdego przedmiotu pra-

widłem uparzonego, i w częściach wziętych na podziałce, wyznacz każdą z nich na Stoliku od punktu  $o$  wzdłuż linii odpowiadających, to jest przenies odległość  $oA$  na linią  $oa$  od  $o$  do  $a$ , odległość  $oB$  od  $o$  do  $b$ , odległość  $oC$  od  $o$  do  $c$ , i t. d.

Jeżeli bys dla iakięj przeszkody nie mógł przemierzyć odległości iakięgo przedmiotu od Stolika, iak tu *np.* dla posrzednięgo bagna nie można wymierzyć odległości  $oG$ , w tym razie każ przemierzyć ścianę  $FG$ , i otwartością cyrkla zamykającą z podziałki tylé części równych, ilé ściana  $FG$  zawiera miar, od punktu  $f$  iuż wyznaczonęgo na Stoliku, zrysuy łuk przecinający linią  $og$  w punkcie szukanym  $g$ .

4. Punkta  $b, c, d, e$ , i t. d. wyznaczoné na Stoliku połącz między sobą (podług tego iak będzie wyciągała potrzeba) częściami prostými, częściami wężykowatými liniami: rzecz każdą, iak tu *np.* lasek, budynku, trawy, pola, podług natury odrysuy i przyzwolitym oznacz kolorem, tak będziesz miał wygotowaną Mappę ikonograficzną placu danęgo.



§. 27. *Zrobić Mappe placu wewnątrz nieprzystępnego, a którego wszystkie ściany obwód składające sznurém przemiężyć, i wszystkie załomki w obwodzie placu znajdujące się z jednego stanowiska widzieć dać się.*

(Tabl. 3. Fig. 32.)

1. We wszystkich znaczniejszych załomkach znajdujących się w obwodzie placu pozatykawszy laski  $B, C, D, E$ , z widocznymi iakiemi znakami, gdyby tego wyciągała potrzeba, ustaw Stolik poziomo w miejscu takim  $A$ , z którego byś wszystkie laski mógł wygodnie widzieć, potem zaś w przyzwoitym punkcie Stolika utwierdź igłę, iak tu w punkcie  $a$ .

2. Prawidłém wedle igły  $a$ , położoném celuy następnie do ustanowionych lasek  $B, C, D, E$ , za każdym wycelowaniem prawidła rysując na Stoliku linie  $ab, ac, ad, ae$ , nieokreślony długości.

3. Przemiierz ściany  $AB, AE$ , i w częściach wziętych z podziałki przenieś je od punktu  $a$  na linie odpowiadające na Stoliku, pierwszą od  $a$  do  $b$ , drugą od  $a$  do  $e$ . Tak mieć będziesz na Stoliku wyznaczone dwie ściany  $ab, ae$ , proporcjonalne ścianom ziemnym  $AB, AE$ .

Potem przemiierzwszy ścianę  $BC$ , weź tylé części na podziałce, ilé w ścianie dopiero wymiersoné znalazłes miar, i z pun-

ktu  $b$  iako ze środka promieniem równym téj liczbie części narysuy łuk przecinający linią celową  $ac$ , w punkcie  $c$ . Punkta  $b$ ,  $c$ , gdy złączysz linią, będziesz miał na Stoliku trzecią ścianę proporcjonalną ścianie ziemney  $BC$ . Podobnież z punktu  $c$  iako ze środka, promieniem zawierającym tylé części na podziałce wziętych, ilé ściana  $CD$  zawiera miar, nakreślony łuk naznaczy ci na Stoliku punkt  $d$  odpowiadający punktowi  $D$  na ziemi. Zatem od  $c$  do  $d$  przeprowadzona linia oznaczy ścianę  $cd$  proporcjonalną ścianie ziemney  $CD$ . Naostatek, ściana ostatnia  $DE$  zawierając się między załomkami  $E, D$ , iuż na Stoliku wyznaczonemi, lubo tém samém iest wyznaczona, i rozmiaru osobnego nie potrzebuie, wszelako możesz ją kazac przemiérzyć, i ieżeli w niéy tylé znaydziesz miar, ilé linia Stolikowa  $ed$  zabiéra część na podziałce, będzie to dowodem dokładnéy roboty: inaczéy rozmiar powtórzyć należy.

§. 28. *Biég rzeki wymiérzyć i na papierze proporcjonalnie zryfować.*

(Tabl: 3. Fig: 33.)

*Sposób piérwszy.* 1. W znakomitszych załomkach brzegu rzeki utwierdziwszy laski  $C, D, E, F, G$ , i t. d. ustaw Stolik poziomo w miéyscu  $A$  miernie odlegtém od lasek na brzegu rzeki utwierdzonych.



2. Wyznacz lub obierz na Stoliku punkt jakikolwiek  $a$ , i wedle igły w tym punkcie ustawionéy zmierzay prawidłem na przód do lasek  $C, D, E$ , i t. d. które ze stanowiska twégo wygodnie widzieć możesz, potém zaś przy téyże igle wykiéruy prawidło wzdłuż brzegu rzeki ku jakiemu punktowi  $B$ , z którego byś dalsze brzegu załomki widzieć, i odległość ich od tegoż punktu mógł sznurém przemiérzyć. Każdé skierowanie prawidła naznaczysz na Stoliku linią zrysowaną ku punktowi  $a$ .

3. Od punktu  $A$  odpowiadającego na ziemi punktowi  $a$  obranému na Stoliku, przemiérz odległości wszystkich lasek do których prawidłem zmierzyłeś, i ważność każdéy, w częściach wziętych z podziałki, wyznacz na linii odpowiadającej na Stoliku. Punkta na Stoliku naznaczone gdy połączysz między sobą wężykowatemi, a temi wklęsłemi lub wypukłemi liniami (podług tego iak samém okiem miarkować będziesz między którymi laskami jest wklęsły lub wypukły załomek,) będziesz miał część brzegu rzeki od  $C$  do  $E$  proporcjonalnie na Stoliku zrysowaną. Każ także odmiérzyć odległość  $AB$ , i przenieś ją z podziałki na linią odpowiadającą na Stoliku, od  $a$  do  $b$ .

4. Przenieś się na miéyscé  $B$ , tam gdy ustawisz Stolik w kierunku  $BA$ , prawidłem

przy igle *b* położoném, upatrzy lasek *F*, *G*, *H*, będących w dalszych załomkach brzegu, i odległość ich od miéysca stanowiska wymierzoną, wyznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stolicu. Końce tych linii gdy między sobą połączysz tak, iako się wyżej powiedziało, będziesz miał część biegu rzeki *CDEFG* na Stolicu wyrażoną. Jakim sposobém ze stanowiska *A*, obrateś drugie stanowisko *B*, tym samym sposobém ze stanowiska *B* obierzesz trzecie, a z trzeciego czwarte i tylé innych, ile ich tylko potrzebować będziesz: na każdym zaś tę samę robotę zachowasz, którą na stanowiskach *A*, *B*, zachowałeś.

*Sposób drugi.* (Tabl: 3. Fig: 34.) 1. W jakieykolwiek odległości od tego miéysca *A*, od którego rysowanie biegu rzeki zacząć potrzeba, ustawwszy poziomo Stolik nad brzegiem rzeki iak tu *np*: w miéyscu *B*, wyznacz na Stolicu punkt odpowiadający punktowi *B* na ziemi, i wedle igły w tym wyznaczonym punkcie utkwionéy, wykieruj prawidło naprzód ku iednéy lasce ustawionéy w miéyscu *A*, potém ku innéy zatkniętéy w miéyscu iakiém *C*, iak tylko można odległém od stanowiska *B*, oba zaś skierowania prawidła naznaczysz zrysowaniami na Stolicu liniami.

2. Każ potém od *B* do *C* przeciągać sznur, i nań od znaczniejszych załomkow

brzegu spuszczaý liniie prostopadłé, tak iak na figurze widzieć się daią: długość zaś tak całkowitęý linii  $BC$ , tudzież każdęý prostopadłęý do sznura spuszczoneý, iako téż odległości między prostopadłemi zawartę, tym czasem w raptularzu zapisuy. Zrób toż samo z drugą linią celową  $BA$ .

3. To wykonawszy; miarę długości ziemnych  $BA$ ,  $BC$ , naznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stoliku, tudzież podziel ie, na takie części z podziałki wziętę, na iakię odległości  $BA$ ,  $BC$  od prostopadłych były podzielone na ziemi, i z końca każdego takiego podziału wyciągnij linią prostopadłą, któręý dasz tylę części wziętych na podziałce, ilę znalazłes miar na prostopadłą odpowiadającą na ziemi. Naostatek wierzchołki tych prostopadłych połącz między sobą wężykowatemi liniami, tak będziesz miał wyznaczoną na papierze część brzegu rzeki  $ABD$ .

4. Ze stanowiska  $B$  przenieś się na  $C$ , tam gdy ustawisz Stolik w przyzwoitym kierunku, zmierzay prawidłęý naprzód ku łaskom  $D$ ,  $E$ , w kołanie rzeki utwierdzonym, potem ku trzecięý łasce  $F$  ustawionęý na brzegu rzeki iak tylko można naydaleý od stanowiska  $C$ : potem wymierzwszy odległości  $CD$ ,  $CE$ ,  $CF$ , i miarę ich w częściach wziętych z podziałki nazna-

czywszy na liniach odpowiadających na Stoliku, każ przeciągnąć sznur od *D* do *E*, tudzież od *C* do *F*, i tak iak piérwéy od znaczniéyszych zakrétów spuszczaý nań linie prostopadlé, z którémí postąpisz sobie sposobém wyrażonym *Nro 3tio*. Tym podobné działania odprawiłbyś na stanowisku *F*, i na innych które w ciągu roboty przybierać będziesz.

5. Jeżeli szerokość rzeki wszędzie iednostaynie rozciąga się, natenczas brzeg drugi osobného wymiaru nie potrzebuie; lecz dosyć iest od dwóch iakich punktów piérwszego brzegu iuż na Stoliku wyznaczonych, szerokość rzeki przemierzyć tak, iak się niżéy powié, i przez punkt wyznaczony przeprowadzić linią równoległą do zakrétów brzegu piérwszego. Jeżeli zaś szerokość rzeki rozmaicie miejscami zmniejsza się lub powiększa, w tym razie téż sam rozmiar z drugim brzegiem odprawić potrzeba.

Oba té sposoby wymiérzania biegu rzeki pospolicie używane bywają do robiénia Mapp włości krétémi granicami zawartych, iako się to niżéy obaczy.

§. 29. *Oznaczyć na Mappie zakręty ulicy, gościńca, drogi między polami, w lesie, we wsi, lub mieście położonéy.*

Sposób piérwszy za pomocą Stolika i lgielki magnesowéy. (Tabl: 3. Fig: 35.) i. Ustaw



Stolik na drodze w miejscu takim  $J$ , abys z niego żerdź  $b$  zatkniętą w tym punkcie od którego twój rozmiar poczynać się ma, widzieć, i odległość ię od Stolika mógł wygodnie przemierzyć: każ potém w miejscu inném iak możesz okiem dosiągnąć najdalszém utwierdzić na téyże drodze inną żerdź  $K$ .

2. Naznaczywszy na Stoliku kierunek igiełki magnesowey tak, iak się powiedziało §. 24. wedle igły  $i$ , odpowiadającej punktowi  $J$  na ziemi, wyceluy prawidło ku żerdziom  $b, K$ , oba skierowania prawidła znacząc na Stoliku liniami schodzącymi się w punkcie  $i$ . Potém przemierz odległości  $Jb, JK$ , i ważność ich naznacz z podziałki na liniach Stolikowych,  $ib, ik$ .

3. Przenieś się ze Stolikiem na inné iakie miejsce  $L$ , iak tylko można odległe od żerdzi  $K$ , a przemierzwszy odległość  $KL$ , weź z podziałki tylé części, ilé odległość wymierzona zamyka miar, i tym promieniem z punktu  $k$  zrysuy na Stoliku łuk. Łuk téo lubo dla szczupłości figury, nie iest tu zrysowany, wszakże łatwo go sobie każdy wyobrazić potrafi.

4. To gdy wykonasz, ustaw Stolik nad  $L$ , podług kierunku igiełki magnesowey, potém przy igle utwierdzoney w punkcie  $k$ , wykierowawszy prawidło do żerdzi  $K$ , zrysuy na Stoliku linią  $kl$ , przeciągając ją aż do przecięcia się z nakreślonym łuk.

kiem iak tu *np.* w punkcie *L*. Punkt tén przecięcia się oznaczy na Stoliku położenie punktu *L* odpowiadającego na ziemi.

§. Teraz wedle igły utwierdzonej w punkcie znalezionym *L*, zmierzay prawidłem ku lasce *M* zatkniętęj w następnym załomku drogi, i odległość *LM* przenieś z podziałki na linię *lm*, od *l* do *m*. Ze stanowiska *L*, przeniosłbyś się na *N*, gdzie, iako téż na wszystkich innych stanowiskach te ostrożności zachować potrzeba, które zachowały się na *L* pod liczbą 3cią i 4tą.

*Sposób drugi samym Stolikiem.* Wykonanie działania tego samym Stolikiem tén się różni od poprzedzającego, iż punktów między źerdziami pośrednich omiać nie można, iak tu omiały się punkta *K*, *M*, ale na każdym z nich zacząwszy od *F* trzeba następnie ustanowić Stolik, i na każdym tak sobie postąpić, iak się na tymże punkcie *F* z źerdziami *b* i *k* postąpiło, toiest: ze wszystkim użyć potrzeba sposobu drugiego wyrażonego w przypadku trzecim, sposobie drugim §. 25.

§. 30. Wymierzyć plac boru, lasu, stawu, ieżiora, bagna, i innych tym podobnych mięysc wewnątrz nieprzebytych lub nieprzystępnych.

Dla zadosyc uczynienia tému zadaniu przyłącza się tu Mappa Pustyni Bielańskiéj

robionéy przez uczących się Jeometrii w *Collegium Nobilium* Warszawskim *S. P.* a przy tém wykładają się sposoby przy robieniu téż Mappy użyte, które, iakoto czytającemu łatwo będzie można miarkować, nie są iak tylko wielokrotném powtórzeniem tego, co się dotąd w poprzedzających działaniach mówiło.

1. Plac tén dosyć rozległy z jednéy strony Wiślą, z drugiéy drogą *bFKLMNOP*, ograniczony, wewnątrz zaś nieprzebyty i nieprzystępnym zarosły lasém, dla dokładniéjszey roboty na dwie był podzielony części stykające się z sobą w jednym punkcie *S*, do uczynienia zaś tego podziału wielcé pomocną stała się droga *suwxxxxyz* śródkiem prawie lasu idąca.

Pierwsze stanowisko było na miéyscu *S*, gdzie po naznaczeniu na Stoliku kierunku magnetywéy igielki, która w przenoszeniu podobnych placów wielcé bywa przydatną, wzięte były na cél laski ustawioné w miéyscach *u, z, P*, potém odległości *su, sz, sP*, odmierzone i w częściach wziętych z podziałki przeniesione były na linię odpowiadającą na Stoliku.

Ze zaś linia celowa *su* wypadła za drogę, której położenie miało bydz oznaczone na Stoliku, przeto do rozciągnioného sznura w kierunku *su*, spuszczańe były linie prostopadłe, z jednéy strony do znaczniéjszych drogi zakrętów, a z drugiéy do załomków przyległego téż linii celowéy parkanu Folwarku zwanego *Ruda*, i tak sobie z pomienionými prostopadłými postąpiono, iak się powiedziało o rysowaniu biegu rzeki §. 28.

Naostatek przed zéysciém z tego stanowiska wyznaczyło się na Stoliku według §. 26. położenie przyległych folwarku budynków, iako téż niektórych punktów należących do wydania figury przyległego stawku.

2. To gdy się na pierwszém stanowisku wykonało, punkta  $s, P, u$ , iako mające bydź na potem przydatne naznaczyły się zabitémi w ziemię kołkami, a na miejsce laski  $t$  przeniesiono Stolik: gdzie ustawivszy go w kierunku  $ts$  naprzód podług §. 26. dopełniono figury stawku, potem naznaczono położenie mostku i przyległego mostkowi mlynu, wręście wykierowano prawidło ku lasce ustawioney na drodze w miejscu  $a$ , i odległość iéy od Stolika przemierzona, wyznaczona była na Stoliku w częściach wziętych z podziałki. Od stanowiska  $t$ , postępowano ze Stolikiem zakrętami  $a, b, c, d, e, f$ , drogi idący po nad brzegiem Wisły, na każdym zaś z pomienionych stanowisk wyznaczono zaraz sposobem 1. §. 28. bieg Wisły, prócz tego na stanowiskach  $e, f$ , podług §. 26. zrysowano na Stoliku położenie mostku, stawku, budynku, ogrodu i innych szczególności przyległych tymże stanowiskom.

3. Od stanowiska  $f$ , wycelowane było prawidło ku wysokiéy lasce ustawioney na  $g$ : że zaś linia celowa  $fg$  szła pod górę, przeto do wymierzénia iéy użyto sposobu podanego do pomiaru garbu lub góry §. 5. Na stanowisku  $g$ , naznaczyła się naprzód na Stoliku odległość laski ustawioney na  $z$ , potem zaś podług §. 26. wynaydywano położenie przyległych zewnetrznych Klasztornych murów, oficyn, i t. d.

Co się tycze wewnętrznych Klasztoru budynków, iakoto Kościoła, Eremitarzów, ogródków, i t. d. tych względne położenie (dla okazania rozmaitey roboty) odmierzało się krokami, i tym



czasem na brulionie wyrażone zostało: potem zaś gdy ze dwóch stanowisk *g*, *z*, wyznaczyno się na Stoliku według §. 35. położenie niektórych punktów Kościoła, łatwo ów brulion według podziałki był przeniesiony na Mapę, przystosowawszy wprzód wymiar kroków do miary w rozmiarze użytéj.

4. Ponieważ robiąc Mapę placu iakięgo przez obejście obwodu ięgo, tém mnięj pewnością mieć można o dokładnéj robocie, im dalej od pierwszégó stanowiska oddalać się przychodzi; z tego powodu na stanowisku *g* przerwano dalszą robotę, i naznaczywszy mięysc *z* kołkiem w ziemi zabitym, przeniesiony był Stolik na mięysc *z*, którego położenie iż było na Stoliku oznaczone z pierwszégó stanowiska *s*. Od tego więc nowégó stanowiska *z* postępowało się ze Stolikiem tak iak piérwéj zakrętami *v*, *w*, *x*, *x*, *x*, drogi śródkim prawie lasu idącey. Po wyznaczeniu zakrętu *y*, punkt na Stoliku odpowiadający tému zakrętowi złączony był linią prostą z drugim punktem na Stoliku, odpowiadającym punktowi *z* na ziemi: a tak zamknęła się na Stoliku część piérwsza lasu zawarta między brzegiem Wisły i drogą śródkim lasu idącą. Dla zapewnienia się o dokładnéj lub téż błédnéj robocie, przemierzono i na ziemi i na Stoliku odległość *yz*: a gdy pokazało się, iż odległości wymierzone trzema tylko ćwierciami łokcia różniły się między sobą; tak mała różnica a w podobnych robotach prawie nieuchybna, była dowodem dość dokładnéj roboty.

5. Po zakończonej piérwszéj części lasu, rozpoczęto robotę drugięj na punkcie *z*, skąd przez różne pośrednie obierané stanowiska doszło się do *b* kolumny granicznęj muirowanéj.

Potém zaś następnie ustawiano Stolik na zakrę-  
tach  $J, K, L, M$ , aż do  $N$ .

Na stanowisku  $N$ , gdy wyznaczono położe-  
nie punktu  $O$ , który na ziemi z punktem  $P$ , już  
na Stoliku wyznaczonym linią prostą łączył się,  
zatém przez téż samé punkta przeciągnięto tak-  
że na Stoliku linią prostą, a tak dopełniła się  
druga, a ta ostatnia część placu przedsięwzię-  
tego do wymiaru.

Naostatek dla zapewnienia się raz jeszcze o  
robocie, użyto tegoż co i wyżej sposobu, to-  
jest przemierzono odległość  $OP$  i na ziemi i na  
Stoliku, a gdy między wymierzonymi odległo-  
ściami o dwa tylko i to niezupełné łokcie po-  
kazała się różnica, przeto za nie osądzona by-  
dź mogła, i robota za dostatecznie dokładną po-  
czytana została.

§. 31. *Od punktu dostępného  $A$ , wy-  
znaczyć odległość punktu niedostę-  
pného  $C$ . (Tabl. 4. Fig. 36.)*

1. Obierz na ziemi taką linią, która-  
by się z jednéj strony kończyła na tym  
punkcie, od którego chcesz wiedzieć odle-  
głość punktu niedostępného, taka tu jest  
obrana liniia  $AB$ , którą napotém zwać bę-  
dziemy podstawą. Ta podstawa tém dłuż-  
sza bydź powinna, im odległość punktu  
niedostępného  $C$  od punktu dostępného  $A$   
okiém miarkowana, zdaie się bydź zna-  
czniejsza. Z témi ostrożnościami obra-  
wszy podstawę, każ ją iak naydokładniéj  
wymierzyć, i na iednym końcu np:  $B$  u-  
twierdzić łaskę.

2. Pociągnij na Stoliku ołówkiem linię  $ab$ , wyznacz na niej z podziałki tyle części równych, ile podstawa na ziemi obrana i wymierzona, zamykając miar, potem na obóh końcach linii  $ab$  zatknij igły ile bydz może pionowo.

3. Po uczynionych takowych przygotowaniu ustaw Stolik poziomo na jednym końcu obranej podstawy *np:* na  $A$ , a to w ten sposób aby punkt  $a$ , znajdujący się na Stoliku, zgadzał się z punktem  $A$  odpowiadającym sobie na ziemi: potem położywszy prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych na końcach linii  $ab$ , obracaj póty samą płaszczyznę Stolina, póki przez celowniki prawidła poglądając, nie uyrzysz żerdzi ustawionej na  $B$ , drugim końcu obranej podstawy: i w tem położeniu umocniesz Stolik szrubą na której się obraca.

4. Około igły  $a$ , wykieruj prawidło ku punktowi niedostępnemu  $C$ , wedle wykirowanego prawidła rysując na Stoliku linię  $ca$ , nieokreślonęj długości.

5. Przenieś się na  $B$ , drugi koniec obranej podstawy, gdzie ustawisz Stolik w kierunku  $BA$ , celuj prawidłem przy igle  $b$ , ku temuż punktowi niedostępnemu  $C$ , i skierowanie prawidła naznacz na Stoliku linię  $cb$ . Tym sposobem zrobi się na Stoliku Trójkąt  $acb$ , podobny Trójkątowi  $ACB$  na ziemi, zawartemu między pod-

stawą  $AB$ , i dwoma bokami  $AC$ ,  $BC$ , które od końców podstawy zmyślamy sobie prowadzone ku punktowi niedostępnemu  $C$ . Zatem linie  $ac$ ,  $bc$ , na podziałce wymierzone, dadzą poznać wielkość linii  $AC$ ,  $BC$ , odpowiadających na ziemi.

§. 32. *Zmierzyć szerokość rzeki.*

Na jednym brzegu rzeki obrawszy podstawę z ostrożnościami dopiero wyłożonemi, a na drugim drzewo, krzak, kamień, albo inny iaki znak widoczny, szukaj odległości tego znaku od końców obranej podstawy podług §. 31. tak robi się Trójkąt podobny Trójkątowi na ziemi. Gdy więc na Stoliku od wierzchołka Trójkąta spuszczysz linią prostopadłą na podstawę, ta wymierzona na podziałce, okaże żadaną szerokość rzeki.

§. 35. *Linią  $AB$ , dostępną w punkcie  $A$ , mając z poprzedzających działań wyznaczoną na Stoliku przez linią  $ab$ , potrzeba na tymże Stoliku wyznaczyć inny iaki dostępny na gruncie podług upodobania obrany punkt  $C$ . (Tabl. 4. Fig: 37.)*

1. Na punkcie dostępnym  $A$  ustawwszy Stolik w kierunku  $AB$ , wyceluy prawidło przy igle  $a$ , ku lasce zatkniętęj w punkcie



kie szukany  $C$ , i wedle tak wycelowanego prawidła zrysuy na Stoliku linią  $ac$  nieokreślonę długości.

2. Potém, przenieś się na punkt szukany  $C$ , a gdy tam ustawisz Stolik w kierunku  $CA$ , połóż prawidło około igły w punkcie  $b$  utwierdzonej, i kieruy niém póty, póki przez celowniki nie uyrzysz punktu  $B$ . Natenczas podług kierunku prawidła pociągnięta linia  $bc$ , przetnie pierwszą linią  $ac$ , w punkcie  $c$ , który będzie oznaaczał na Stoliku położenie punktu  $C$  obranego na gruncie, linie zaś  $ca$ ,  $cb$ , wymierzone na téj saméj podziałce, podług której linia  $AB$  z poprzedzającego działania wyznaczona była na Stoliku, dadzą poznać długość linii  $CA$ ,  $CB$  odpowiadających na ziemi.

§. 34. *Odległość  $AB$  z obóch końców niedostępną na ziemi, mając z poprzedzających działań wyrażoną na Stoliku przez linią  $ab$ , mając prócz tego naznaczony kierunek igielki magnetycznej; jest zadano, innego iakięgo na gruncie podług upodobania lub potrzeby obranego punktu  $C$  wyznaczyć na tymże Stoliku położenie i odległość względem linii niedostępnej  $AB$ , czyli  $ab$ . (Tabl. 4. Fig. 38.)*

1. Ustawiwszy Stolik poziomo na punkcie  
H

kie szukany  $C$ , położy kompas wedle linii  $de$  oznaczający kierunek igielki magnesowey, i obracay samą płaszczyznę Stoliką, póty, póki linia północna i południowa na Stoliku naznaczona, nie zgodzi się z linią północną i południową kompasu, natenczas linia  $ab$ , będzie równoległą względem odległości  $AB$ .

2. W tém położeniu gdy przytwierdzisz Stolik, wykiéruy prawidło przy igle  $b$  ku punktowi  $B$  odpowiadającemu na ziemi, a wedle krawędzi wykiérowanego prawidła pociągnij na Stoliku linią  $bc$  nie określony długości. Podobnież wedle igły  $a$ , wykiéruy prawidło ku drugiemu niedostępnemu punktowi  $A$ , i wzdłuż prawidła wyciągnij drugą linią  $ac$ : punkt  $c$  przecięcia się linii na Stoliku zrysowanych, będzie oznaczał położenie punktu  $C$  obranego na gruncie, linię zaś  $ca$ ,  $cb$ , na podziałce wymierzonej dadzą poznać odległości  $CA$ ,  $CB$ , odpowiadające na ziemi.

W takowychto osobliwie przypadkach naczynianie na Stoliku kierunku igielki magnesowey bywa wielce przydatne; wszakże aby od niego zawiedzionym i oszukany nie bydy, wielki potrzeba przykładac baczności.

§. 35. *Mając odległość AB, (Tabl: 4. Fig: 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45.) albo z wymiaru albo też z poprzedzających działań wyznaczoną na Stoliku przez linią ab, jest zadano wyznaczyć na tymże Stoliku położenie i odległość dwóch przedmiotów C, D, względem końców wiadomej linii ab, czyli AB.*

Zadanie to na sześć szczególnych rozłożone być może przypadków, zawisłych od rozmaitego położenia tak linii na Stoliku wyznaczony, iako też dwóch przedmiotów, których położenia i odległości względem nię szukamy.

#### PRZYPADEK PIERWSZY.

(Tabl: 4. Fig: 39.)

Gdy oba końce linii *AB* wyznaczony na Stoliku, są dostępne, to jest takie że na nich Stolik ustawiony być może.

1. Ustaw Stolik poziomo na punkcie *A* w kierunku *AB*, i w tém położeniu przytwierdzisz go śrubą na której się obraca.
2. Przez celowniki prawidła około igły *a* położonego, upatruj przedmiotów *C*, i *D*, każde skierowanie prawidła znacząc na Stoliku liniami ku punktowi *a* zrysowanemi.
3. Przeydź ze Stolikiem na punkt drugi *B*, ustaw go na nim i umocnij w kierunku

ku  $BA$ . 4. Wedle igły  $b$ , wykieruy celowniki prawidła ku tymże punktom  $C, D$ , i tak iak na pierwszym stanowisku przy wykierowanem prawidle pociągnij na Stoliku linie ku punktowi  $b$ . Punkta  $c, d$ , przecięcia się tych drugich linii, z linijami na pierwszym stanowisku poprowadzonemi, oznaczają będą położenie i odległość przedmiotów  $C, D$ , względem końców wiadomej linii  $AB$ , czyli  $ab$ .

#### PRZYPADEK DRUGI.

(*Tabl: 4. Fig: 40.*)

Gdy linii  $AB$  wyznaczonę na Stoliku ieden tylko punkt  $A$  jest dostępny, toiest zdalny do obrania go za iedno stanowisko, za drugie zaś ieden z punktów szukanych np:  $C$  wzięty bydz może.

1. W punkcie dostępnym  $A$  linii  $AB$ , postaw Stolik poziomo w kierunku  $AB$ .  
 2. Przystawiwszy prawidło do igły  $a$ , upatruy przedmiotów  $C$  i  $D$ , a wedle krawędzia prawidła wykierowanego, zrysuy na Stoliku linie  $ad, ac$ . 3. Przenieś się na stanowisko  $C$ , tam ustawivszy Stolik w kierunku  $AC$ , prawidłem wedle igły  $b$  położonem kieruy ku przedmiotowi  $B$ , i za postrzeżeniem iego, pociągnij wzdłuż wycelowanego prawidła linią  $bc$ , aż do przecięcia się z linią  $ac$ . Natenczas punkt przecięcia się  $c$ , będzie ozna-



czaj na Stoliku położenie iednego szukanego punktu  $C$ . 4. Teraz, abyś wyznaczył położenie drugiego szukanego punktu  $D$ , wedle igły w punkcie  $c$  utwierdzoney wyceluy prawidło ku punktowi  $D$ , a gdy przy krawędzi tak wycelowanego prawidła nakłósisz linią  $cd$  przecinającą linią  $ad$  w punkcie  $d$ , będziesz miał wyznaczone na stoliku położenie i drugiego niewiadomego przedmiotu  $D$ .

PRZYPADEK TRZECI.

(Tabl: 4. Fig: 41.)

Gdy oba miéysca stanowisk mogą wprowadzić bydz wzięte na końcach wiadomey linii  $AB$ , ale przedmioty  $C$  i  $D$ , których położenia i odległości szukamy, po obóch stronach wiadomey linii  $AB$  znajduią się położone.

1. Ułatwienie przypadku tego zupełnie iest podobne tému, które się w §. 31 wyłożyło, z tą tylko różnicą, iż co tam po iednéy stronie obranęy podstawy robiło się, tu po obudwóch wykonać potrzeba. To iest: Postawisz Stolik na  $A$  w kierunku  $AB$ , weź na cel przedmioty szukané  $C$  i  $D$ , wedle prawidła rysując linie  $ac$ ,  $ad$ . Potém przenieś się na stanowisko  $B$ , ustaw na niém Stolik w kierunku  $BA$ , i wedle igły  $b$  upatruy tychże co piérwéy przedmiotów  $C$  i  $D$ : linie  $bc$ ,  $bd$ , poprowadzone na

Stoliku podług wykierowanego prawidła, przetrną się z liniami na pierwszym stanowisku zrysowanemi, iak tu w punktach  $c$  i  $d$ , które będą oznaczać położenie dwóch przedmiotów  $C, D$ , względem końców wiadomej linii  $AB$ , czyli  $ab$ .

2. (Tabl: 4. Fig: 42.) Podobnież, gdyby oba końce wiadomej linii  $AB$ , będąc dostępne, tak były położone względem przedmiotów szukanych  $C$  i  $D$  iak na Fig: 42 widzieć się daie, to i w tym razie robota niczemby się nie różniła od poprzedzającego działania. Toiest: naprzód na stanowisku  $A$ , potem na stanowisku  $B$  upatrywałbyś przedmiotów  $C$  i  $D$ , które upatrzywszy, linie  $ac$ ,  $ad$ , pierwszego stanowiska spotkałyby się z liniami  $bc$ ,  $bd$ , drugiego stanowiska. Punkta zaś spotkania się iak tu  $c$ ,  $d$ , oznatzyłyby położenie i odległość punktów  $C$  i  $D$ , względem końców wiadomej linii  $AB$ , czyli  $ab$ .

#### PRZYPADEK CZWARTY.

(Tabl: 4. Fig: 43.)

Gdy na wiadomej linii jedno tylko stanowisko w punkcie  $A$ , drugie zaś na iednym z niewiadomych punktów, toiest na punkcie  $C$  obrane bydz może: oba zaś niewiadome punkta  $C$  i  $D$ , leżą z przeciwnych stron wiadomej linii  $AB$ .

1. Stanąwszy na punkcie dostępnym  $A$ ,

i utwierdziwszy na nim Stolik w kierunku  $AB$ , przy igle  $a$  zmiierzaj prawidłem ku dwóm żądanym przedmiotom  $D$  i  $C$ , oba skierowania prawidła znacząc na Stolicu liniami  $ad$ ,  $ac$ . 2. Przenieś się z miejsca  $A$  na punkt drugi dostępny  $C$ , ustaw na nim Stolik w kierunku  $CA$ , i aby z tego położenia nie uszedł, przytwierdzisz go szrubą na której się obraca. 3. Wedle igły  $b$  wykeruy prawidło ku przedmiotowi  $B$ , a gdy podług kierunku prawidła zrysujesz na Stolicu linią  $bc$  przecinającą linią  $ac$  w punkcie  $c$ ; będziesz miał wyznaczone na Stolicu położenie punktu jednego niewiadomego  $C$ , na którym jest Stolik ustawiony. 4. Teraz w wyznaczonym punkcie  $C$  utwierdziwszy, igłę, prawidłem około niego położonem upatruy przedmiotu  $D$ , i pociągnij wedle prawidła linią  $cd$ , przecinającą linią  $ad$  w punkcie  $d$ : punkt ten przecięcia się oznaczać będzie na Stolicu położenie drugiego niewiadomego punktu  $D$ .

## PRZYPADK PIĄTY.

(Tabl: 4. Fig: 44.)

Gdy oba końce wiadomej linii  $AB$  są niedostępne, to jest takie, że na nich Stolik umieszczony być nie może: oba zaś niewiadome punkta  $C$  i  $D$ , za miejsca stanowisk wzięte być mogą.

Jeżeli oprócz linii na Stoliku wyrażony, jeszcze i kierunek igielki magnesowey jest naznaczony; natenczas przypadek ten dwoiakim sposobem ułatwiony bydz może.

*Sposób pierwszy, za pomocą igielki magnesowey i Stolika.* Ustaw Stolik poziomo podług kierunku igielki magnesowey, raz na mieyscu  $C$ , drugi raz na mieyscu  $D$ , i za każdym ustanowieniem Stolika postąp sobie podług §. 34. tak wyznaczysz na Stoliku położenie dwóch niewiadomych punktów  $C$  i  $D$ .

*Sposób drugi samym Stolikiem.* 1. W mieyscu  $C$  ustawwszy Stolik, obierz na niem iakikolwiek punkt  $c$ , i utwiérdź w nim igłę. 2. Przy igle  $c$  upatruy prawidłem przedmiotów  $A, B, D$ , a za postrzeżeniem każdego z nich z osobna, wzdłuż prawidła wyciągnij linią ku punktowi  $c$ . 3. Niewymierzając odległości  $CD$ , przenies Stolik na stanowisko drugie  $D$ , i w jakimkolwiek upodobanym punkcie  $d$ , wziętym na linii celowey  $cd$ , zatknąwszy igłę, ustaw Stolik w kierunku  $CD$ . 4. Prawidłem przy igle  $d$  położoném, upatruy przedmiotów  $A$  i  $B$ , podług tak wykierowanego prawidła zrysowane na Stoliku linie, przeczną się z liniami na pierwszym stanowisku  $C$  poprowadzonemi: punkta przecięcia się  $a, b$ , gdy złączysz linią  $ab$ , będziesz miał figurę  $abdc$  zupełnie podobną figurze  $ABDC$ . 5. Teraz wiadomą linią  $AB$ ,



w częściach wziętych z podziałki wyznaczwszy na linii  $ba$  od  $b$  do  $y$ , przez punkt  $y$  do linii  $ac$  prowadź równoległą, przeciągając ją aż do spotkania się z linią  $bc$  w punkcie  $x$ . Potem od tegoż punktu  $y$  zrysuj drugą linią  $yz$  równoległą do  $ad$ : tak mieć będziesz figurę  $ybx$ , podobną figurze  $ABDC$  podług téj saméj podziałki, podług której odległość  $AB$  z poprzedzających działań wyznaczona była na Stolicu: zatem punkta  $x$ ,  $z$ , będą oznaczać położenie i odległość punktów żądanych  $C$  i  $D$ , względem końców linii niedostępnej  $AB$  czyli  $ab$ .

Drugi ten sposób lubo przy ciągłym iakiém robocie nie znajdzie miejsca; w niektórych jednak szczególnych przypadkach bardzo wygodnie być może użyty. Tak np: niektóre głównejsze punkta placu iakięgo przeniesiesz na Stolik, a chcąc drobniejsze części między głównemi zawarte na Mappie umieścić; można na osobną kartę przylepioną na Stolicu, owe drobniejsze części przenosić, a potem położenie ich tak, iak się dopiero powiedziało, do głównych punktów na Mappie znajdujących się przystosować.

#### PRZYPADEK SZÓSTY.

(Tabl. 4. Fig. 45.)

Gdy tak końce wiadomej linii  $AB$ , iako też oba punkta  $C$  i  $D$ , których położenia i odległości szukamy, nie są zdadne do obrania ich za miejsca stanowisk.

Przypadek ten, tak jak i poprzedzający, dwójakim sposobem rozwiązany być może.

*Sposób pierwszy, za pomocą igielki magnetycznej i Stolika.* 1. Jeżeli oprócz linii  $AB$  wyrażony na Stoliku, jest takżeznaczony kierunek magnetyczny igielki; natenczas postawiwszy Stolik nie daleko przedmiotu  $D$  w jakimkolwiek punkcie  $E$ , wyznacz go na Stoliku sposobem wyrażonym w §. 34. 2. Około punktu  $e$  dopiero wyznaczony na Stoliku, wyceluy prawidło ku punktowi  $D$ , i odległość jego od Stolika wymierzwszy, przeniesz ją z podziałki na linię celową  $ed$ . 3. Przeniesz się ze Stolikiem na inny taki do woli obrany punkt  $F$ , od przedmiotu  $C$  miernie odległy, i tak sobie postępuj na nim, iak na pierwszym stanowisku  $E$ , a będziesz miał wyznaczone na Stoliku położenie i drugiego przedmiotu  $C$ .

*Sposób drugi samym Stolikiem.* 1. W miejscu  $E$ , miernie odległym od przedmiotu  $D$ , ustawivszy poziomo Stolik, utwierdź na nim igłę w punkcie  $e$  do woli i upodobania obranym. 2. Przy igle  $e$  wykieruy prawidło naprzód ku przedmiotom  $A, B, D$ , potem ku lasce ustawioney w miejscu iakiem  $F$ , któreby ci za drugie stanowisko służyć mogło, każde zaś skierowanie prawidła naznacz na Stoliku linią ku punktowi  $e$  zrysowaną: potem każ przemierzyć od-

ległość  $ED$ , i miarę  $iey$  w raptularzu zanotuy. 3. Uday się ze Stolikiem na mięscie laski  $F$ , toż w punkcie jakim na linii celowej  $ef$  podług upodobania obranym, zamknąwszy igłę  $f$ , ustaw Stolik w kierunku  $FE$ . 4. W tém położeniu gdy utwierdzisz Stolik; przy igłę  $f$  zmierzay prawidłem ku przedmiotom  $A, C, B$ , podle wykierowanego prawidła rysując na Stoliku linie  $fc$ ,  $fa, fb$ : dwie ostatnie przetną się z liniami  $ea$ ,  $eb$ , na pierwszym stanowisku  $E$  poprowadzonymi, a tém samém zamkną figurę  $afbe$  podobną figurze  $AFBE$ . Naóstatek zmierz odległość  $FC$ , i ważność  $iey$  w raptularzu zanotuy. 5. Na linii  $ab$ , w częściach wziętych z podziałki naznacz ważność linii wiadomej  $AB$  od  $b$  do  $y$ , potem przez punkt  $y$  pociągnij linią  $yx$  równoległą do  $fa$ , i drugą  $yz$  równoległą do  $ae$ . 6. Wreszcie przez punkt  $x$ , zrysuy  $xo$ , równoległą do  $fc$ , i wyznacz na nięj z podziałki miarę odległości  $FC$ , od  $x$  do  $o$ , natenczas punkt  $o$  będzie oznaczał na Stoliku położenie przedmiotu  $C$ . Podobnie, gdy przez punkt  $z$  zrysujesz  $zn$  równoległą do  $ed$ , i wyznaczysz na nięj z podziałki odległość  $ED$ , od  $z$  do  $n$ , będziesz miał oznaczone na Stoliku położenie i drugiego szukanego przedmiotu  $D$ .

Co się powiedziało o rozwiązaniu drugim przypadku piątego, toż samo rozumieć się ma o rozwiązaniu drugim tego przypadku szóstego.

Lubo w sześciu wyłożonych przypadkach, rzecz była o wynaydywaniu odległości dwóch tylko przedmiotów; wszakże iakażkolwiek była by ich liczba, można téż samými sposobami położenie i odległość ich tak względem siebie, iako téż względem końców wiadomej linii, czyli obranęj podstawy na Stoliku wyznaczyć: tego mocno w podobnych działaniach przestrzegając, aby w Trójkątach na Stoliku wykreślonych, kąt iaki zbyt ostry, lub rostwarty nieznaydował się.

§. 36. *Niech będzie dana do wyznaczenia odległość  $AC$ , któręj koniec drugi  $C$ , dla śrzedkuiącęj przeszko-  
dy, od piérwzłego  $A$  widziany byđz  
nie może. (Fig: 4. Tabl: 46.)*

*Sposób piérwszy.* 1. Każ utwiérdzić cztęry laski  $D, F, B, E$ , w tén sposób, aby tak laski  $B, F$ , iako téż  $D, E$ , były w linii prostęj z punktem  $C$ , tudzież abyś każdą z nich z miéysca  $A$  widzieć i każdęj odległość od tegoż miéysca  $A$  mógł wygodnie przemierzyc. 2. Stanąwszy na punkcie  $A$  i wyznaczwszy go na Stoliku, weź na cél laski  $D, F, B, E$ , za każdym wycelowaniem prawidła rysując na Stoliku linią ku punktowi  $a$ . Potém przemierz odległości  $AB, AF, AE, AD$ , i ważność ich naznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stolicu  $ab, af, ae, ad$ . 3. Przez punkta  $b, f, i, e, d$ , pociągnij linie proste tak daleko aż



się z sobą spotkają: punkt tén spotkania się, iak tu  $c$ , będzie oznaczał na Stolicu położenie punktu niedostrępnego  $C$ . Zatem linia  $ac$  wymierzona na podziałce pokaże ważność odległości żądanej  $AC$ .

*Sposób drugi.* (Fig: taż sama.) 1. Zatkniy dwie laski  $D$  i  $F$  w miejscach takich, z którychby oba punkta  $A$  i  $C$  widziane bydz mogły. 2. Postaw Stolik na punkcie  $A$ , i wedle igły  $a$ , zmiérzay ku laskom w miejscach  $D$  i  $F$  utwierdzonym, oba kierunki prawidła znacząc na Stolicu liniami zrysowanemi ku punktowi  $a$ : potem przemierzwszy odległości  $AD$ ,  $AF$ , wyznacz ie z podziałki na liniach odpowiadających na Stolicu od  $a$  do  $d$ , i od  $a$  do  $f$ . 3. Przenieś Stolik na miejsce iednéy laski np:  $D$ , gdzie gdy ustawisz go w kierunku  $DA$ , wykieruy prawidło przy igle  $d$  ku punktowi  $C$ , i wedle prawidła pociągnij na Stolicu linią  $dc$  nieokreślonéy długości. 4. Naostatek przenieś się na miejsce  $F$ , gdzie ustawivszy Stolik w kierunku  $FA$ , wedle igły  $f$  céluy prawidłem ku témuz punktowi  $C$ , natenczas podług kierunku prawidła zrysowana linia  $cf$  przetnie się z linią  $dc$ , w punkcie  $c$ , który oznaczać będzie położenie punktu szukanego  $C$ : zatem linia  $ac$  tak iak pierwéy na podziałce wymierzona da poznać nieprzebytą na ziemi odległość  $AC$ .

§. 37. *Odryfować Mappe obszérnię-  
szęgo placu, lub okolicy iakię mię-  
jscami niedostępnę i nieprzebytę,  
którezy jednak w szyskie zatômki w gra-  
nicach będąc, iako tęż inné przedmio-  
ty mając bydź w ryfunku umieszczo-  
né, widziéć się daig z dwóch, a nay-  
więcéy trzech obranych do tego  
punktów stanowiska S, F, v.*

(Tabl. 3. Fig: 49.)

1. Na piérwszém stanowisku postawiwszy Stolik poziomo, i obrawszy na niém lub tęż wyznaczywszy punkt *S*; około igły w tym punkcie utwierdzoney, cëluy nastę-  
pnie prawidłem do wszyskich ze stanowi-  
ska *S* widzialnych przedmiotów, za ka-  
żdém wykierowaniem prawidła rysując na Stolicu liniie nieokręslonę długości *ST*,  
*SD*, *SA*, *SB*, *SE*, *SF*, *SG*, i t. d. ku tymże  
przedmiotóm dążąc. Dla uniknienia za-  
mieszania, przy każdéy linii cëlówéy nale-  
żącý do iakięgo znakomitszého przedmio-  
tu, mozesz przypisać nazwisko tégoż przed-  
miotu.

2. Jeżeli znajdują się przedmioty iakié  
blizkié Stolika, albo raczéy punktu stano-  
wiska; natenczas zmierzyc trzeba sznurém  
odległość od Stolika do každého takiego  
przedmiotu, i w częściach wziętych na po-  
działce, naznaczyć ią wzdłuż linii wycelo-

wanę do tego przedmiotu: Tym sposobem postąpiło się tu z przedmiotami  $B, A, D$ . Podobnie przedmioty bliskie podstawy, iak tu załomki  $M, N$ , wyznaczają się za pomocą linii prostopadłych  $PM, QN$ , tak iak się o przenoszeniu zakrętów rzeki §. 28. powiedziało.

3. Po przeniesieniu się na drugie stanowisko  $T$ , naprzód na linię  $ST$  oznaczającą podstawę, przenieś od  $S$  do  $T$  tylé części wziętych na podziałce, ilé obrana i wymierzona na ziemi podstawa zawiera miar: potem punkt  $T$  naprowadziwszy na punkt odpowiadający na ziemi, utwierdź Stolik w kierunku  $ST$ .

4. To wykonawszy, wedle igły  $T$  kieruj prawidłem do tych samych co piérwéy przedmiotów, kresląc na Stoliku nowe linie  $Te, Tf, Tg$ , i t. d. tak daleko ié wyciągając, aby się z liniami na piérszém stanowisku  $S$  prowadzonémi przecięły w punktach  $e, f, g$ , i t. d. które gdy między sobą porządnie liniami połączysz, będziesz miał na Stoliku figurę  $Tgfeba$  podobną figurze ziemney  $TGFEB$ .

5. Gdy Stolik zostaje ieszcze w kierunku  $TS$ , wycéluy prawidło ku innému iakiému punktowi  $v$ , któryby ci za nowe stanowisko mógł służyć, iako téż ku innym przedmiotóm, których położenie nie iest na Stoliku wyznaczone. Potém zmierzwszy odległość  $Tv$ , i naznaczywszy

ią z podziałki na linii odpowiadający na Stolicu od  $t$  do  $v$ , przenieś się na trzecie miejsce czyli stanowisko  $v$  i ustaw na niém Stolik w kierunku  $vT$ .

Na tém stanowisku nim zaczniesz przecinać linie pozostałe, możesz wprzód doświadczyć położenia przedmiotów już na Stolicu wyznaczonych, a to w sposób następujący.

Położ na Stolicu prawidło wzdłuż dwóch igieł utwierdzonych w punktach  $v, s$ , a oglądając przez celowniki tak położonego prawidła, jeżeli uyrzysz źerdź ustawioną na pierwszym stanowisku  $S$ , będzie to dowodem dokładnej roboty. Podobnie wedle dwóch punktów  $v, f$ , położywszy prawidło, celowniki ięgo powinny ci pokazywać przedmiot odpowiadający  $F$ , toż ma się rozumieć o innych punktach już na Stolicu wyznaczonych  $G, E$  i t. d. a z miejsca stanowiska widzialnych. Gdyby który z punktów pomienionych nie wpadał na promień oczny przez celowniki prawidła przechodzący, byłoby to dowodem, iż położenie ięgo na Stolicu jest źle wyrażone, zatem potrzeba go poprawić. Takowe doświadczenie odprawivszy, dokoncz przecinania pozostałych przedmiotów: punkta przecięcia gdy z pierwszymi połączysz, będziesz miał wygotowaną Mapę placu przedsięwziętęgo do wymiaru.

Gdyby



Gdyby linia czyli podstawa  $Tv$  dla przeszkody iakowéy, iakoto: wody, bagna, krzaków, i t. d. sznurém odmierzoną byż nie móglą; natenczas tak położenie trzeciego stanowiska  $v$ , iako też długość linii  $Tv$ , wyznaczyłbyś na Stoliku podług §. 33.

§. 38: *Plac wewnątrz zaprzatniony i nieprzebyty dla budynków, drzew i t. d. zewnątrz zaś dla wody, błot, bagnisk, pagórków lub innych tym podobnych przeszkod nieprzystępny na papier przenieść. (Tabl: 5. Fig: 50.)*

1. Zewnątrz placu przedsięwziętego do wymiaru, óbierz taką podstawę  $JH$ , z którejby obóch końców iak naywięcéy węglów czyli załomków w obwodzie placu tego będących doyrzec dawało się. Potém ustaw Stolik poziomo na iednym końcu obranéy podstawy, a wyraziwszy na nim iéy długość i położenie; wedle igły  $J$  upatruy prawidłem załomków z miéysca stanowiska widzialnych, iak tu załomków  $E, D$ , każde skierowanie prawidła znacząc liniami na Stoliku zrysowanými  $EJ, DJ$ .

2. Przeniosłszy Stolik na  $H$  drugi koniec obranéy podstawy, około igły  $H$  kieruy naprzód prawidło ku tymże co i

piérwéy załomkom  $E, D$ : natenczas liniie  $EH, DH$ , podług kierunku prawidła na Stoliku zrysowane przecną się z liniami stanowiska piérwszego w punktach  $E, D$ : które gdy złączysz linią  $ED$  ta będzie wyrażać na Stoliku położenie ściany odpowiadający na ziemi. Wykieruy powtórę prawidło ku innému iakiému punktowi  $G$ , któryby ci mógł służyć za nowe stanowisko, a z którego byś dalsze załomki obwo-  
du mógł widzieć: potem odległość  $HG$  wymiérzoną naznacz z podziałki na linii odpowiadający na Stoliku.

3. Gdy na  $G$  ustawisz Stolik w kierunku  $HG$ , naprzód połącz prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych na punktach  $G, D$ , a poglądając przez celowniki tak ułożonego prawidła, jeżeli obaczysz na ziemi punkt odpowiadający punktowi  $D$  Stolika, będzie to dowodem w niczym nieomylny roboty. Podobnymże sposobem podług dwóch punktów  $G, F$ , już na Stoliku wyznaczonych, mógłbyś doświadczyć położenia laski ustawionéy na piérwszém stanowisku  $F$ . Zakończywszy takową próbę, zmierzay prawidłem przy igle  $G$  położoném ku dalszemu załomkowi  $C$ , tudzież ku innému iakiému punktowi  $F$  mającemu być wziętym za nowe stanowisko: a gdy odległość jego wyznaczysz na Stoliku, i przędziesz tam ze stanowiska  $G$ , toż samo na

niem działanie odprawisz, co i na trzech poprzedzających stanowiskach. Jakim zaś sposobem obierały się trzy podstawy  $JH$ ,  $HG$ ,  $GF$ , tak i inné obierać będziesz, póki całego placu na Mappie nie zawrzesz.

W podobnych działaniach, o to, gdy byż może, starać się potrzeba, aby końce podstaw obranych znajdowały się na przedłużeniu ścian obwód placu składających. I tak tu np: oba końce podstawy  $JH$  znajdują się na przedłużeniach ścian  $E$  i ścian  $ED$ , zaś końce podstawy  $HG$  na przedłużeniach ścian  $CD$ ,  $ED$ , a podstawa  $GF$  na przedłużeniu ścian  $ED$ , i ścian  $C$ . Takowe położenie podstawy jest ze wszystkich nayszygodniejszém, i nayspewniém dokładną robotę obiecującém.

§. 39. Wyznaczywszy na Stoliku trzy przedmioty. (Tabl. 4. Fig: 47. 48.)  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , albo co jednoż znaczy, wyznaczywszy trzy boki Trójkąta na gruncie jakim uważaném, trzeba wyznaczyć na tymże Stoliku czwarty taki podług upodobania na gruncie obrany punkt  $x$ , z którego trzy wierzchołki Trójkąta, czyli trzy owé przedmioty widzieć się dają.

Zagadnienie to na pięć główniejszych przypadków podzielone byż może.

## PRZYPADEK PIERWSZY.

(Tabl: 4. Fig: 47.)

Gdy punkt szukany  $X$  znajduje się na jednym z boków Trójkąta, iak tu na boku  $AB$ , Trójkąta wiadomego  $ACB$ ,

1. Ustawwszy Stolik na obranym punkcie  $x$ , i położywszy prawidło wzdłuż tego boku Trójkąta, na którym Stolik iest ustawiony, iak tu wzdłuż boku  $ab$ ; póty obracay Stolikiem, póki przez celowniki prawidła poglądając nie uyrzysz przedmiotów  $A, B$ . 2. W tém położeniu, gdy ustawisz i umocnisz Stolik, przy igle w punkcie  $c$  ustawionéy wykieruy prawidło ku trzeciému przedmiotowi  $C$ : natenczas wzdłuż wykierowanego prawidła zrysowana na Stoliku linia przetnie się z bokiém  $ab$  w punkcie  $x$ , który będzie odpowiadał punktowi  $x$  obranému na gruncie.

## PRZYPADEK DRUGI.

(Tabl: 4. Fig: 48.)

Gdy punkt  $X$ , znajduje się na przedłużeniu iednego z boków Trójkąta, np: na przedłużeniu boku  $AB$  Trójkąta  $ABC$ .

1. Stanąwszy na punkcie szukanym  $X$ , ustaw na nim Stolik w kierunku  $AB$ , i wedle prawidła wycelowanego ku punktowi  $B$ , zrysuy na Stoliku linią  $bx$  nieokreślonéy długości. 2. Potém wedle igły  $c$  upa-



truy przez celowniki przedmiotu  $C$ , a gdy podług kierunku prawidłą pociągniesz na Stoliku drugą linią  $cx$  aż do przecięcia się z pierwszą w punkcie  $x$ , ten punkt będzie punktem szukany.

## PRZYPADEK TRZECI.

(Tabl: 6. Fig: 61. albo 62.)

Gdy punkt szukany  $X$  jest położony zewnątrz Trójkąta  $ABC$  wyznaczonego na Stoliku.

Tak przypadek ten trzeci, iako i następujące dwa, toiest 4ty i 5ty, dwoiakiem sposobem ułatwioné bydz mogą: toiest, raz za pomocą igielki magnésowéy i Stolika; drugi, samym Stolikiem. Ze zaś ten drugi sposób w robocie swoiéy zawiły, a zatem można mówić, nigdy niepraktykowany, przeto w trzech tych ostatnich przypadkach na wyłożeniu pierwszego sposobu przestaniemy.

Gdy więc (Tabl: 6. Fig: 62, albo 61.) punkt szukany  $X$  jest położony zewnątrz wiadomego Trójkąta  $ABC$ , natenczas nad tym punktem ustawivszy Stolik podług kierunku magnésowéy igielki, toiest zupełnie tak iak się powiedziało §. 34. zatknij naprzód igłę na Stoliku w tym punkcie, który odpowiada punktowi  $B$  na ziemi, a przy téy igle wykierowawszy prawidłó ku témuz punktowi  $B$ , podle prawi-

dla zrysuy na Stoliku linią nieokręśloną długości. Zatkniy potem igłę w tym punkcie, który odpowiada punktowi  $A$  na ziemi, i wędle tak utkwionę igły celuy prawidłem ku temuż punktowi  $A$ , rysuiąc przy prawidle tak iak pićrwę linią nieokręśloną długości. Nacstatek utwierdziwszy na Stoliku igłę w trzecim punkcie odpowiadającym trzeciemu punktowi  $C$  na ziemi, i wykierowawszy ku niemu prawidło, kierunek iego naznacz linią na Stoliku zrysowaną. Natęnczas punkt tén, w którym się przetną z sobą trzy owé linie na Stoliku zrysowane, będzie oznaaczał położenie punktu szukanego  $X$ . Jeżeliby zaś trzy linie nie ścięły się z sobą w iednym punkcie, byłoby to dowodem mylnéy roboty, zatem trzebaby ją powtórzyć.

#### PRZYPADEK CZWARTY.

(Tabl: 7. Fig: 64.)

Gdy obrany punkt  $x$  znajduje się wewnątrz wiadomého Trójkąta  $ABC$ .

Ponieważ i w tym przypadku zakładamy, iż z poprzedzających działań iest naznaczony kierunek magnesowéy igielki; zatem rozwiązanie tego przypadku, zupełnie to samo iest co i poprzedzającego.

PRZYPADEK PIĄTY.

(Tabl: 6. Fig: 63.)

Gdy trzy przedmioty, których położenie jest na Stoliku wyznaczone, na jednę linię prostą znajdują się.

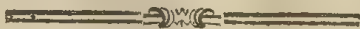
Ułatwienie tego piątego przypadku także samé jest, co i dwóch poprzedzających.

§. 40. *Mając daną na gruncie linię dostępną  $ab$ , i na niej wyznaczony punkt  $m$ , wystawić z tego punktu linię prostopadłą. (Tabl: 5. Fig: 51.)*

1. Zrysuj na Stoliku kąt prosty albo co jednoż jest, zrysuj dwie linie względem siebie prostopadłe, potem na danym punkcie  $m$  ustaw Stolik tak, aby wierzchołek kąta prostego zgadzał się z punktem  $m$  wyznaczonym na ziemi, tudzież aby jedno ramię czyniące kąt prosty znajdowało się w kierunku linii danej  $ab$ . W tém położeniu gdy utwierdzisz Stolik, połów prawidło wedle drugiego ramienia czyniącego kąt prosty, i poglądając przez celowniki prawidła, każ podług linii celowój ustawić w ziemi tyle lasek, ile ci się podobą: laski tak ustawione oznaczają linią  $cm$  prostopadłą do  $ab$ .

2. Gdyby zaś punkt dany  $r$  znajdował się nad linią położony, a wyciągała potrzeba od tego punktu spuścić prostopadłą na linią  $ab$ ; natenczas podług §. 31, szukaj odległości punktu danego  $r$ , od dwóch końców daney linii  $ab$ ; potem od punktu  $r$  na Stoliku spuść prostopadłą  $rs$  na linię daną  $ab$ . Naostatek gdy wymierzysz na podziałce część  $bs$ , albo  $as$ , będziesz wiedział ile na linii daney na gruncie masz odmierzyć miar, abyś znalazł punkt  $s$ , od któregoby wyciągnięta linia do punktu danego  $r$ , była prostopadłą do linii  $ab$ .

Albo też: od punktu  $r$  wyznaczoného na Stoliku spuściwszy prostopadłą na linię daną, ustaw Stolik na punkcie  $r$  w kierunku  $rb$ ,  $ra$ ; potem połącz na Stoliku prawidłó wzdłuż prostopadłej  $rs$ , a poglądając przez celowniki prawidłą, każ komu innemu posuwać się z żerdzią po linii daney póty, póki nie natrafi na taki punkt  $s$ , w którymby żerdź ustawiona wpadała na promień oczny  $rs$ : tak znajdziesz na linii daney punkt  $s$ , od którego przez dany punkt  $r$ , wyprowadzona linia będzie prostopadłą żądaną.





§. 41. Przez punkt dany  $D$  prowadzić równoległą linią do budynku niedostępnego  $AB$ , dla wykopania kanału, założenia ogrodu, zwierzyńca, fzaru, usypania tamy, grobli, i t. d.

(Tabl. 5. Fig: 53.)

1. Obierz podstawę, któraby się z jednéj strony kończyła na tym punkcie, przez który ma przechodzić linia równoległa, i niech linia  $CD$  wyraża tę podstawę na Stoliku. 2. Szukay podług §. 35. odległości budynku względem końców obranej i na Stoliku wyrażonej podstawy  $CD$ : potem punkta  $A, B$ , oznaczające na Stoliku położenie budynku, złącz linią  $AB$ . 3. Przez koniec  $D$ , (podstawy na Stoliku) odpowiadający temu punktowi na ziemi, przez który ma przechodzić linia równoległa, wyciągnij linią  $FD$  równoległą do  $AB$ : natenczas gdy wedle linii  $FD$  położysz prawidło, i podług ocnego promienia przechodzącego przez celowniki prawidła wytkniesz żerdziami linią; ta będzie równoległą do budynku.

§. 42. Z punktu  $C$  wyznaczonego na linii nieprzystępnej  $AB$  spuścić linią prostopadłą  $CX$ . (Tabl. 5. Fig: 54.)

1. Obrawszy podstawę  $FD$ , szukay podług §. 35. odległości punktów  $A, C, B$ ,

względem końców podstawy  $FD$ . 2. Z punktu  $C$  spuść na Stółiku linią prostopadłą  $CX$  iakieykolwiek długości, i koniec iey złącz z końcami podstawy liniami  $DX$ ,  $FX$ . 3. Ustaw Stółik na iednym końcu obranęy podstawy, tak aby punkt  $F$  na Stółiku zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi, tudzież aby podstawa  $FD$  zgadzała się z podstawą na ziemi: toż przyłożywszy prawidłó do linii  $FX$ , każ podług linii celowéy ustawić w ziemi dwie lub trzy laski w iakieykolwiek względem siebie odległości. Zrób toż samo na stanowisku  $D$ . 4. Naostatek wzdłuż lasek ustawionych w kierunku  $FX$ , każ przeciągnąć sznur ieden, drugi zaś podług lasek ustawionych w kierunku  $DX$ ; natenczas punkt przecięcia się sznurów iak tu  $X$ , będzie punktem od którego wyciągnięta linia do punktu daného  $C$  będzie prostopadłą żadaną.

§. 43. *Sposób wynalezienia różnych punktów znajdujących się w jednym-że kierunku z końcami linii iakowéy: gdy w pośrzedku iey znajdują się takie przeszkody, że od iedného końca do drugiego widzieć nie można.*

1. (Tabl: 2. Fig: 27.) Na boku linii  $AB$ , o którą rzecz idzie, obrawszy sobie punkt

iaki  $C$ , z którego byś oba iéy końce mógł widzieć, szukay (podług przypadku pierwszego §. 25.) odległości końców téy linii względem punktu obranego  $C$ . Punkta wyznaczone  $a, b$ , złącz linią, i w jakimkolwiek iéy punkcie  $d$  utwierdź igłę; toż położywszy prawidło wedle igieł ustawionych na Stoliku w punktach  $c, d$ , każ, podług promienia ocznego  $cd$  przechodzącego przez celowniki prawidła, ustawić kilka lasek na gruncie. Naostatek od punktu  $C$ , odmierz sznurém na linii laskami wykniętéy tylé miar, ilé linia  $cd$  na podziałce wymierzona zamyka części: tak będziesz miał wyznaczony punkt ieden  $D$  będący w kierunku z końcami danéy linii  $AB$ . Tym samym sposobém znajdziesz tyle innych punktów, ile będzie wyciągała potrzeba.

2. (Tabl: 2. Fig: 29.) Gdybyś nie mógł znaleźć takiego punktu, z którego byś widzieć się dawały oba punkta  $A, B$ ; natémczas szukay punktu  $E$ , z którego byś mógł widzieć punkt  $A$ , i drugiego punktu  $C$ ; z którego byś widział punkt  $B$  i  $E$ . Potém podług sposobu 1go przypadku 3ciego §. 25. wyznacz względem tych punktów obranych odległość końców danéy linii  $AB$ . To gdy wykonasz punkta  $a, b$  złącz linią, i w którymkolwiek iéy punkcie  $d$  zatknąwszy igłę, połoś prawidło wedle igieł  $c, d$ , a poglądając przez celowniki tak położonego prawidła, każ

w kierunku  $cd$ , czyli  $CD$ , zatykać laski, aż przebieżysz długość na ziemi zamykając w sobie tyle miar, ile linia stolikowa  $cd$  wymierzona na podziałce zawiera części, a tak punkt  $D$ , gdzie się zastanowisz, będzie się znajdował na linii przechodzący przez dwa dane punkta  $AB$ .

Spoyrzawszy na figurę 55. Tabl: 5. łatwo zrozumieć można, iakby sobie postąpić należało, chcąc linią  $AB$  przedłużyć do  $D$  mimo zdarzających się przeszkody.

§. 44. Za pomocą Stolika Geometrycznego wytknąć linią prostą między dwoma punktami  $A$  i  $B$ , w czystym i otwartym polu położonemi, w takięj jednak odległości względem siebie zostającemi, iż od jednego do drugiego doyrzeć nie można. (Tabl: 5.

Fig: 56.)

1. Szukay odległości dwóch punktów  $A, B$ , za pomocą ciągłych Trójkątów, to jest takich aby bok jeden każdego poprzedzającego Trójkąta służył za podstawę Trójkątowi następującemu, takie tu są Trójkąty  $ADC, CDE, ECF, FEB$ , tego najbardziej przestrzegając, aby wierzchołki  $A, B$ , dwóch ostatnich Trójkątów  $CAD, FBE$ , przypadły na punkta  $A$  i  $B$ , przez które linia prosta ma przechodzić. Trójkątów zaś tych większa lub mniejsza li-



czba zawisła od większey lub mniejszey odległości znajdujący się między dwoma punktami za końce linii wyznaczonemi. Stanowiska  $D, C, E, F$ , tak gdy to bydz może, obierane bydz powinny, aby boki Trójkątów przecinały nieiako linią  $AB$ .

2. Mając tym sposobem wykreśloną figurę  $ACDEFB$ , ustaw Stolik na iednym z punktów za końce linii wyznaczonych, tak aby np: na Stoliku punkt  $A$ , zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi, tudzież aby linie  $AC, AD$ , znajdowały się w kierunku dwóch lasek, ustawionych na ziemi, w punktach odpowiadających dwóm punktom  $C$  i  $D$ , na Stoliku wyznaczonym. W tém położeniu przytwierdziwszy Stolik, położy na nim prawidłó wzdłuż linii  $AB$ , i oglądając przez celowniki tak położonego prawidła, każ podług linii celowey utwierdzić na gruncie dwie, trzy, lub więcéy lasek: te będą znajdować się w iednéyże linii prostey z dwoma punktami  $A, B$ , za końce linii wyznaczonemi: Potém zaś (podług przypadku 2. §. 1.) łatwo będziesz mógł wynaleźć tylé innych punktów będących w jednymże kierunku, tak z punktami  $A, B$ , iako téż z laskami dopięro ustawionemi, ile tego będzie wyciągała potrzeba.



§. 45. *Wyciągnąć granicę w linii prostej między dwoma miejscami, z których jedno od drugiego widzieć się nie daie, dla pośredniego między niemi lasu, gór, pagórków i t. d.*

1. (Tabl. 2. Fig: 27.) Jeżeli oba punkta  $A$ ,  $B$ , przez które ma przechodzić linia prosta z trzeciego iakięgo miejsca  $C$  obok nich obranego, widziane być mogą; w tym razie, podług przypadku 1go, §. 25. wyznacz na Stoliku położenie punktów  $A$ ,  $B$ , względem trzeciego miejsca  $C$ , i punkta wyznaczone iak tu  $a$ ,  $b$ , złącz linią  $ab$ .

Potem, na jednym z punktów danych np: na  $A$ , ustawivszy Stolik w ten sposób, aby punkt  $a$  na Stoliku odpowiadał punktowi  $A$  na ziemi, i linia  $ac$ , zgadzała się z linią  $AC$ , połóż prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych w punktach  $a$ ,  $b$ , natenczas podług linii celowej przewidziona linia przez las, będzie linią prospektową od  $A$  do  $B$  prowadzącą.

2. (Tabl. 2. Fig: 29.) Gdybyś miał trudność w obraniu takiego miejsca, z którego by dwa punkta  $AB$  za konce linii wyznaczone widziane być mogły; natenczas szukałbyś ich odległości względem dwóch iakich obranych punktów  $E$  i  $C$  tak, iak wyłożyło się w sposobie pierwszym przypadku 3. §. 25. tak miałbyś na Stoliku czworokąt  $aecb$  podobny czworokątowi na

ziemi  $AECB$ ; zatem ustawivszy Stolik  $np$  na  $B$ , tak aby punkt  $b$  na Stoliku odpowiadał punktowi  $B$  na ziemi, a linia  $bc$  zgadzała się z linią  $BC$ ; gdy położysz prawidło na Stoliku wzdłuż linii  $ab$ , obaczysz przez celowniki każde drzewo, lub każdą inną przeszkodę, którą uprzętnąć potrzeba, aby punkt  $A$  od punktu  $B$  mógł być widziany.

3. (Tabl. 3. Fig. 31.) Jeżelibyś zaś ani pierwszym ani drugim sposobem nie mógł wyznaczyć na Stoliku położenia i odległości danych punktów  $AB$ , w tym razie do wyznaczenia ich użyłbyś sposobu wyłożonego w sposobie drugim przypadku 3ciego §. 25. a tak mając na Stoliku figurę  $acacb$ , podobną figurze na ziemi  $ACDEB$ , ustawilbyś Stolik na iednym z punktów danych  $np$  na  $B$  w przyzwoitym kierunku, a położyvwszy prawidło wzdłuż linii  $ba$ , widziałbyś każdą przeszkodę, którą uprzętnąć potrzeba, aby od iednego do drugiego z punktów danych widzieć można.



*O przenoszeniu Granic, Gruntów, Miast, Wsi, Budynków i t. d.*

§. 46. *Uwagi ogólne.*

*O zwiedzeniu i przéyrzeniu okolicy, której Mappa przedsiębierze się rysować.*

Gdyby Maiętność, włość, albo klucz iaki, którego Mappa przedsiębierze się rysować, w takiem zostawał położeniu, iżby wszystkie znajdujące się w nim, a mające być umieszczone w rysunku szczególności, iedné od drugich łatwo przéyrzane i widziane być mogły; natenczas wygotowanie Mappy włości takowéy żadnych nie pociągałoby za sobą trudności, gdyż sposób §. 37. kilkakrotnie powtórzony przedsięwzięciu uczyniłby zadosyć.

Ale gdy powiększék części góry, lasy, krzewiny, ieziora, bagna i t. d. są na przeszkodzie wolnému wszystkich części przéyrzeniu, a częstokroć takie zachodzą trudności, iż z wielkim mozołem od iednéy części iuż zrysowanék przénieść się można do innych następnych, aby ié złączyć z poprzedzającą; przeto przed rozpoczęciem wymiaru, naypiérwszą robotą być powinno, przybrawszy sobie kilkoro ludzi rozsądnych i maiętności dobrze świadomych, całą ią przéyrzec i zwiedzić, wy-  
pytując



pytując się z pilnością o granice, miasta, miasteczka, wieś, folwarki, stawy, młyny, rzeki, rzeczki, strugi, bory, lasy, krzewiny, pola, sianozęci, pastwiska, i tym podobne rzeczy do miasta, wsi lub klucza należące. Przez takowe poprzednicze a należyte przeyrzanie i zlustrowanie, ta wielka korzyść odnosi się, iż mając iakiékolwiek wyobrażenie porządku rozmaitych części, wieś lub klucz iaki składających, łatwo ciąg całkowitę roboty ułożyć sobie można, a tém samém przewidzieć wszystkie przeszkody, któreby nieprzezyrane wiele pracy i czasu kosztować mogły.

Jeżeli okolica albo klucz przedsięwzięty do wymiaru iest tak obszerny i rozległy, iż dla oszczędzenia czasu i przyspieszenia roboty, w kilku robić Mapę potrzeba; należy umówić się między sobą, iaką który część na siebie bierze, tudzież wyznaczyć miejsca dwa lub iedno, do którego by wszyscy swé roboty ściągając, zéysdź się na nich mogli. Nađto wszystkie strony usilnie starać się maia o zgodność łańcuchów, igieł magnesowych, i iednostajność podziałek (*scala*), té bowiem rzeczy tak do wzajemného między sobą porozumienia się, iako téż do dokładności roboty bardzo wiele pomagają.

Naostatek przy zwiedzaniu dowie się Jeometra od świadomych gruntu, którego

Mapę ma rysować, iak wielki bydz może na dłuż, czy na mile? czy większy albo mniejszy? aby przybrał lub sporządził podziałkę przyzwoitą. I tak *np:* gdyby grunt był długi na mile, a chcielibyśmy go umieścić na iednym Stoliku albo arkuszu mającym oprócz ram czyli iak zowią marginesow, długości calów 15; natenczas rachuiąc podług X. Solskiego w mili naszej (lubo o ich długości nic nie mamy pewnego) łokci 15000, doszlibyśmy iż cal ieden taki iakich arkusz papieru zamyka 15, wyrównywać powinien 1000 łokciom, aby grunt ów na iednym arkuszu mógł bydz umieszczony. Gdybyśmy zaś mile naszą średnie, brali za zbliżając się do Niemieckich, z których iedna zawiera 3808 sążni Francuzkich; w tym razie długość mili naszej wyrównywałaby 12572 łokciom naszym: zatém na ieden cal przypadałoby 838 łokci i calów 2.

Jeżeliby grunt był na półmili, natenczas łokciom 1000, albo w drugim razie łokciom 838 i cal: 2, można dadz dwa cale, aby grunt półmilowy arkusz cały okrył. Na ćwierć mili arkusz papieru wystarczy, dawszy łokciom 1000 calów 3.

Jeżeli grunt przechodzi mile lepiéy iest na dwa arkusze rozłożyć, aniżeli podziałkę zmniejszać. Gdyż Mappa arkuszowa dwie mile gruntu zawierająca musiałaby bydz bardzo szczupła i niewyraźna. Sło-

wém w umiarkowaniu podziałki tę istotną zachować potrzeba ostrożność, aby ta tém większa była, im drobniejsze są części Mappy przedsięwziętę do rysowania. Jako zaś podział miar używanych od Jeometrów jest dziesiątny, podług tego co się powiedziało w §. 2; tak i podziałka na takowóz części wydzielona bydź powinna: iakoto na Tablicy 10. widzieć się daie.

### §. 47. Uwagi szczególné.

*Względem obrania fundamentalnéj podstawy, tudzież względem utrzymania ciągłéj i nieprzerwanéj roboty.*

1. Gdy przez poprzednicze a té pilné maiętności zwiedzenie i przepatrzenie, tak wielkość iéy całkowitą, iako téż położenie szczególnych składających ją części, iako tako myślą się objęło; naprzód na równym i od wszelkich przeszkód wolnym placu objęra się i wymiérza fundamentalna podstawa: której długość ma bydź proporcjonalna odległości przedmiotów naydalszych a widzialnych z końców téżé podstawy; która oraz takie położenie mieć powinna, aby z końców iéy, ile bydź może, iak naywięcéy przedmiotów dóyrzeć dawało się.

2. Skoro się długość wymierzonyéj podstawy wyznaczy w częściach wziętych z podziałki wzdłuż linii umyślnie do tego zry-

sowaney na Stoliku; ustawia się Stolik w przyzwoitym kierunku na iednym końcu obraney podstawy, a utwierdziwszy igłę w tym punkcie linii na Stoliku zrysowaney, który odpowiada punktowi na ziemi, gdzie Stolik jest ustawiony; wedle téy igły położoném prawidłem celuie się następnie do wszystkich przedmiotów, które albo do wydania figury cokolwiek przykładają się, albo napotém za widzialné główne punkta służyć mogą: słowém biorą się na cél wszystkie na około Stolika leżące, a z mieysca stanowiska widzialné by téż nayodlegléysze przedmioty, w nadziei, że ié na którym z następujących stanowisk przeciąć będzie można: za postrzeżeniem zaś každého z osobna przedmiotu, rysuie się na Stoliku, ołówkiem lub ostrzém nóżki cyrkla, linia nieokreślonej długości.

Aby się w rozmaitych liniach nie pomylić, té które napotém przydatné bydz mają, przeciągać potrzeba do saméy krawędzi Stolika. Takowé przedłużanie linii celowych przez cały Stolik, wtédy osobliwie iest przydatné i użyteczné, kiedy na następującém stanowisku do tych samych linii celowych prawidło przykładadź, i Stolik w kierunku poprzedzającego stanowiska ustawiać potrzeba: co się dokładniéj nierównie na długich, niżeli na krótkich liniach wykonywa.

Podobnież, aby wielość linii na Stoliku wykreślonych zamiészania iakiégo nie stała się przyczyną, trzeba każdéj linii celowéy przypisać



nazwisko tego przedmiotu, do którego ona należy.

Jeżeli znajdują się jakie przedmioty bliżkie albo Stolika, albo podstawy, albo też iakowéy linii celowéy, natenczas położenie ich wyznacza się na Stoliku albo podług §. 26. albo też przez spuszczenie linii prostopadłych tak, iak się o zakrętach rzecznych mówiło §. 28.

Zdarza się częstokroć iż jedna linia celowa przechodzi razém przez kilka przedmiotów powinny być umieszczonemi na Stoliku, co w działaniach Stolikiem jest wielce korzystne, iako oszczędzając pracy i zmniejszając liczbę linii mających się na Stoliku zrysować. Korzystę tę łatwo sobie zjednać można rozkazując pomocnikowi swému, podług kierunku prawidłą czyli celowéy linii, zatykać laski w tych punktach, które tego potrzebować będą.

3. Po wykonaniu pomienionych ostrożności na jednym końcu podstawy, jeżeli żadney nie masz przeszkody, aby ze Stolikiem stanąć w środku, lub też na drugim końcu téż podstawy; więc ustawwszy Stolik w przyzwoitym kierunku, odcina się podług przypadku pierwszego §. 35 znaczna część przedmiotów, do których z pierwszego stanowiska linie celowé były na stoliku naznaczone, reszta zaś do dalszych stanowisk odkłada się.

4. Gdy zaś okoliczności niedopuszczają obracać drugiego stanowiska na fundamentalnéy podstawie; w tym razie stanąć potrzeba ze Stolikiem na jednym z punktów, do których się już z pierwszego stanowiska

celowało: Jeżeliby zaś i z tych żaden nie był zdalny do obrania go za nowé stanowisko, iakoto: gdyby té punkta były budynki iakié, krzyże, figury, słupy, drzewa lub co podobného; w tym razie ustawia się Stolik na którykolwiek linii celowéy, od pierwszego stanowiska do iedného z pomienionych przedmiotów idący; punkt zaś stanowiska wyznacza się na Stoliku podług §. 33. i znowu wedle niego kiéruie się prawidło do wszystkich pod oko padających przedmiotów, odcinaią się té, które z pierwszego stanowiska już były na cél wzięté, a reszta znaczy się tym czasem na Stoliku, w nadziei że potém przeciąć ie będzie można. Przed zéysciém zaś z tego stanowiska, wszystkie blisko leżące przedmioty znowu wyznaczają się na Stoliku podług §. 26.

5. Jakim sposobém drugie stanowisko było obrane, tak 3cie, 4te, 5te, i t. d. obierać należy: albo téż, skoro się już z pierwszego i drugiego wyznaczyło na Stoliku położenie niektórych znaczniejszych przedmiotów; można iakikolwiek do wolny i niewiadomy punkt za nowé stanowisko obrać, położenie iego na Stoliku podług §. 39. wyznaczyć, a wedle wyznaczonego punktu znowu do dalszych przedmiotów celować. Témi to sposobami, tylé się stanowisk obiera, ilé ich, do zamknięcia figury i wyznaczenia znaydujących się w niéy dro-

bniejszych części, oholicznosci wyciągać będą.

Ponieważ niepodobna jest liniami celowemi wyznaczyć na Stoliku położenie wszystkich ścian i załomków budynku, ogrodu, i t. d. dosyć więc będzie oznaczyć przez linie celowe położenie iednój iakięj pryncypalnej ściany; innę zaś potrzeba łokciem lub łaską na łokcie i cale wydzieloną pomierzyć, i do ściany przez linie celowe na Stoliku już wyznaczonój, przystosować czyli przystawić podług podziałki, pod temi samemi kątami jakie czynią na gruncie.

Krętość pagórków wyraża się na Mappie, przez przecięcie niektórych punktów położonych albo na samym grzbiecie pagórków, albo też przy ich brzegach, podług tego iak wygodnijsze wypadnie działanie.

Ale gdy idzie o wyrażenie góry, téj i wierzchołek i brzegi oznaczyć potrzeba.

Koryto rzeki, strugi, potoku oznacza się albo podług §. 28. albo téż z dwóch iakowych stanowisk przecinając znakomitsze brzegu zakręty. Gdy na rzece znayduje się wyspa, téj położenie wyznaczyć potrzeba, z dalszych stanowisk dwa końce wyspy przecinając.

Zakręty gościńców, dróg, ścieżek i t. d. wyznaczają się albo przez przecięcia, albo téż podług §. 29. gdy się znaydują położone między wąwozami, górami i t. d. Napadłszy na bory, lasy, chrusty, cierniska lub inné iakie zarośle i gęstwiny, których przérzćć nie można; starać się należy, albo przez przecięcia z dalszych stanowisk, tylé wyznaczyć na ich obwodzie punktów, ilé do doskonałego oznaczenia całej ich figury potrzeba, albo téż zbliżywszy się do nich wyrazić je podług §. 30. Idąli przez nie drogi

lub w nich inné iakié uwagi godné rzeczy, znajduią się, których zewnątrz widziéć nie można; do nich się więc przebrać, i oné podług §. 29 na papier przenieść należy, iako się to już wyżej namieniło.

Co się powiedziało o wyrażeniu na Mappie figury lasów, toż samo zachować potrzeba względem stawów, ieżior, brodów, błót, bagnisk, łągów i innych miéysc niedostępných i nieprzebytych.

*Względem odmiany papieru na Stoliku, gdy się piérwszy arkusz całkowity zarobi.*

Gdy się cały arkusz na Stoliku zarobi, a działanie na gruncie ieszcze niezakończoné zostało; natenczas zarobiony arkusz odrzyna się, i na iego miéyscé inny biały na Stoliku rozciąga się. Potém, na tén nowo naciągniony papier przenoszą się z poprzedzającego arkusza, za pomocą cyrkla, dwa albo trzy naydokładniéy wyznaczone przedmioty: ustawia się zaś Stolik albo na iednym z tych trzech przedmiotów, albo téż na iakimkolwiek dowolnym choć nieznanym punkcie, z którégoby przedmioty owé widziéć dawały się; a wyznaczwszy na Stoliku położenie tego nowego stanowiska podług §. 33, albo §. 34. lub §. 39. postępuje się z dalszą robotą tak iak piérwéy. Gdy się tym sposobem kilka arkuszy zarobi, a té potém w jedno składać przychodzi; odrzyna się wszystek próżny papier przyległy owym punktom, które



z poprzedzającego arkusza na następujący przeniesione były: potem zaś punkta té, które na obóch arkuszach widzieć się daią, położywszy iedné na drugich i szpilkami ie przytwierdziwszy, skleiaią się oba arkusze: Tym samym sposobém i z innémi arkuszami postępować potrzeba.

*Względem przenoszenia wsi.*

Ponieważ wsié, pospolicie z wielu składają się ulic, ulice z rozmaitych zakrętów, zakręty zaś dla zasłaniających ie domów, budynków, parkanów, płotów, drzew, z obranych przed niemi stanowisk widzieć się nie daią, a zatém i przecinane bydz nie mogą; przeto obierz przed wsią takie miejsce, z którégoby znaczną część pryncypalnéy ulicy przez wieś lub obok wsi idący widziana i przéyrzana bydz mogła. W miéyscu obraném ustawiwszy Stolik, wykieruy prawidło w tę ulicę, naprzeciw któręy Stolik iest ustawiony, i podług kierunku prawidła każ na ulicy iak można naydaléy ustawić żerdź: Potém od mieysca stanowiska aż do owéy żerdzi przeciągając sznur, spuszczaý nań (tak iak przy mierzeniu zakrętów rzecznych) liniie prostopadłe od przyległych budynków, parkanów, płotów, studzien i t. d. i tak sobie z owémi prostopadłémi postąp, iak się wyłożyło §. 28.

Przenies się potém na miejsce laski ustawionéy na drugim końcu celowéy linii:

gdzie ustawiwszy Stolik w przyzwoitym kierunku, celuy prawidłém wzdłuż dalszëj ulicy, potém zaś od przyległych przedmiotów spuszczaż znowu tak iak piérwëj liniie prostopadłë do sznura rozciągniętego w kierunku tęg drugiegëj linii celowëj. Tën sam sposób postępowania zachowasz póty, póki figura wszystkich ulic wykrësłona nie będzie.

Potrzebali ieszcze podwórza, domy, stodoły, lub inné iakié wewnętrznë gospodarські obëyscie składającë budowle, na planie wyrazić; staray się z jednégò iakiégò stanowiska, celowã liniã na podwórze gospodarskié przez wrota wypuścić, aby na niég znowu stanąć, i wszystkie znaczniëszë przedmioty podług §. 26. na Stolicu zrysować można. Gdy się tym sposobém ulice na papier przeniosã, oznaczyć takżë potrzeba zewnętrznë wsi obwód, przyczëm pospolicie niewielë trudności zachodzić zwykło, bo się iuż niektóre przeniesioné punkta zewszãd widziëc daia.

#### *Względem robienia planu Miast.*

Jeżeli miasto, miasteczko przedsięwziëtë do rozmiaru, położeniém domów i ulic regularnã prawie składa figurę, tudziëz ieszeli ma plac iaki publiczny iakoto np: rynek obszérny, z którégò znaczniëszë zakręty miasta i pryncypalniëszë ulice widziëc się daia; w tym razie naylepiëj iesz

rozpocząć działanie swoje od przeniesienia (podług §. 26.) na papier, tak placu rzeczonoego, iako téż wszystkich w granicach iego zawierających się przedmiotów. Szczególniey zaś starać się potrzeba o iak naydokładniéysze oznaczenie na Stoliku początków ulic, tak do placu przypieraających, iako téż z dalszemi częściami miasta komunikacyą mających: tak albowiem będzie się miało na Stoliku wyznaczone położenie wielu punktów stałych, a tém samém założy się fundament obierania nowych stanowisk, do dalszey roboty drogę otwierających. Sposób ten w tenczas tylko wygodnie użyty bydz może, gdy plac o którym mowa, iest znacznie obszerny.

W ogólności zaś gdy idzie o rozmiar miasta; piérwszą robotą bydz ma, obrać albo w mieście samém, lub za miastém taką podstawę, aby z jéy końców iak naywięcéy wierzchołków wież i budynków wyniosłych, tudzież innych na wielu miéyscach widzialnych przedmiotów dóyrzec, i położenie ich podług §. 35. dało się na Stoliku wyznaczyć.

Skoro się tym sposobém kilka lub kilkanaście głównych i ze wszech stron widzialnych przedmiotów na Stoliku wyznaczy; udadz się potrzeba ze Stolikiem wewnątrz miasta, dla oznaczenia iego ulic, rynków, placów na których domy stoią, ogrodów, studzien i t. d. Naprzód zaś sta-

ie się ze Stolikiem w takiem miejscu, z którego by do iednćy, dwóch lub więććy gdy to bydz może, znakomitszych ulic, wolny i otwarty był prospekt: tudzież, z którego by dwa lub trzy wyznaczone już na Stoliku przedmioty widziane bydz mogły, i za pomocą ich, nowć stanowisko wyznacza się podług §. 39. Od tak wyznaczonego punktu stanowiska biorą się na cćl wszystkie blisko leżące budynki, i przenoszą się na Stolik podług §. 26.

Jeżeli ulice do których z mićysca stanowiska otwarty iest prospekt, są równe, proste, i znaczną szerokość mająć; należy albo w pośrodku iednćy z nich, albotćz, gdy tak się zdarzy, w pośrodku naybliższćy krzyżowćy drogi czyli ulicy, kazać ustawić żćrdź, a wykićrowawszy do nićy prawidło, odległość ićy iak naydokładnićy wymićrzyć, i podług podziałki na Stoliku naznaczyć. Potćm, dla zrysowania przyległćy tćy linii celowćy przedmiotów, potrzeba się wzdłuż ićy ze Stolikiem posuwać, na nićy różnć pośrodknie stanowiska obićrać, i wszystkie pobliskić przedmioty podług §. 26. oznaczać, póki się nie dćydzie do drugićgo końca tćyżć linii celowćy. Tam gdy na mićyscu żćrdzi postawi się Stolik, celuie się naprzód ku żćrdzi na pićrwszćm stanowisku ustawionćy, potćm do wszystkich poblížszych przedmiotów, i znowu ie podług §. 26 na Stoliku oznacza się. Lecz kie-



dy ulice między dwoma stanowiskami są wąskie, krzywe i rozmaite mają zakręty; trzymać się należy tego, cośmy o przenoszeniu na papier wiosek powiedzieli. Podobnież gdy na planie obwody znaczniejszych budynków, iakie są Ratusz, Kościoły, Klasztory, pałace, kamienice, i t. d. wyrazić się mają, iako się pospolicie trafia; trzymać się potrzeba tego co się powiedziało §. 19. Można znakomitsze budowle przenosić naprzód na osobną kartę iako na raptularz, a z téy dopiero, podług podziałki, na całkowitą przerysować Mapę: ale w tym razie potrzeba aby z poprzedzających działań wyznaczoné już było na Mappie, położenie iakowéy pryncypalnyéy ściany, do którójby inné osobno przeniesioné części bydz mogły przystawioné.

*Względem rysowania planty iakiégokolwiek budynku.*

Co się tycze planu budynku, w téy mierze rozmaite gatunki planów są używané. Piérwszy i nayprościéyszy sposób jest, kiedy tylko główny obwód oznacza się (iak Fig: 19. Tabl. 1.) Drugi, kiedy prócz obwodu, wyraża się ieszcze nakrycie czyli dach tak iak zwierzchu wygląda: Trzeci gdy cały podział gmachów, szerokość murów, drzwi, okien, i inné szczególności widzieć się dają. Przy

obóh ostatnich musi pierwszy zawsze poprzedzać, toiest zaraz z początku główny obwód podług §. 19. powinien być wyznaczony, z grubością magistralnych murów, odstępów okien, położeniem drzwi, z swoją szerokością i t. d. Szerokość magistralnych murów naydokładniéj wymierza się albo przy oknach, albo lepiéj ieszcze przy drzwiach walnych budynku. Jeżeli budynek iest regularny i przepięrzénia pionowo na magistralné mury przypadają, a zatem pokoie są prostokątne; szerokość ich tylko i długość z grubością przepięrzeń rozmiarzyć i na planie zrysować potrzeba: gdy zaś té nie prostych są kątów, wtenczas prócz wymierzonych czterech ścian pokoiu, trzeba także wymierzyć i ich przekątne iako na Tabl: 1. Fig: 19. widzieć się daie. Prócz tego wszystkie ieszcze wyrznięcia w murach, iakoto: framugi, kominy, piece, kominki, miéyscé schodów i szerokość szczeblów wymierzyć i na papier przenieść należy.

§. 48. Zażyćie wymienionych szczególnych prawideł, przy rozmiarze wsi N: z ograniczeniem i wżysłkiemi szczególnosciami w niéy znajdującemi się. (Tabl: 6. Fig: 57.)

1. Na rozległych po iednéj stronie wsi rozciągających się polach, obrano i wymię-

rzono znaczney długości fundamentalną podstawę  $BE$ : potem z różnych na téżę podstawie obieranych stanowisk  $B, C, D, E$ , starano się, naprzód podług §. 35. wyznaczyć na Stoliku położenie niektórych znajdujących się we wsi wyższych budynków, potem zaś z tychże samych stanowisk naznaczono iak naydokładniéy położenie i odległość dwóch znakomitéy długości i grubości lasek, albo raczéy słupków wkopanych pod pion w ziemię na miejscach  $G, H$ , tym końcém, aby na stanowiskach odlegléyszych od fundamentalnéy podstawy, ustawianie Stolika mogło byđz do owych zewsząd widzialnych słupków czyli lasek stosowané.

2. Założywszy takowé fundaménta dalszéy roboty; od końca  $B$  fundamentalnéy podstawy wyciągnięto dwie inné podstawy  $BQ, BA$ , rozciągając się wzdłuż ścian granicznych, które tu okrągławémi kropkami są oznaczone. Ze zaś obiedwie pomienioné podstawy wybaczały nieco za prawdziwe granice, przeto albo wzdłuż owych podstaw rozciągano sznur, i nań od znaczniejszych zakrętów spuszczano linie prostopadłe, tak iak mówiło się §. 28. o przenoszeniu biegu rzeki; albo téż położenie tychże granicznych załomków oznaczało się na Stoliku podług §. 26. przez linię celowé wypuszczané od obydwóch końców każdéy obranéy podstawy. Też sa-

me sposoby postępowania zachowano zawsze względem innych następujące obieranych podstaw, które za prawdziwe ściany graniczne wypadają. Lubo zaś dla uniknięcia zamieszania, nie masz tu wyrażonych linii prostopadłych; wszakże każdy łatwo je sobie wyobrazić może, pamiętając na to co się powiedziało §. 28. o wymiarze biegu rzeki.

3. Ze stanowiska  $B$  udano się na  $A$ , od tego zaś, podług §. 28. postępując prawym brzegiem rzeki, doszło się do punktu  $y$ , który złączysz linią  $yE$  z drugim końcem fundamentalnej podstawy, dopełniono na Stoliku części pierwszej zawartej między brzegiem rzeki i fundamentalną podstawą.

4. Doszedłszy do stanowiska  $E$ , rozpoczęto od niego rysowanie dalszych ścian granicznych, przez obieranie podstawy  $EL$ ,  $LM$ ,  $MN$ . Potem po uczynionem wyboczeniu na stanowiska  $G$ ,  $f$ , dla oznaczenia koryta strugi, iako też figury przyległego bagna, zawarta została na Stoliku część druga  $GL$ .

Od  $G$ , powracając do ścian granicznych, przez obieranie ciągłej podstawy  $GO$ ,  $OP$ ,  $PH$ , dokończyła się część trzecia  $GP$ , gdyż położenie linii  $GH$  wyznaczone już było na Stoliku ze stanowisk  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ , obieranych na fundamentalnej podstawie  $BE$ . Ponieważ zaś załomek  $Q$ , był także już nazna-



naznaczony na Stoliku ze stanowiska *B*, przeto gdy pomieniony załomek złączono linią z punktem *H*, dopełniła się 4ta a ta nayznakomitsza część *BG*.

Na każdym stanowisku odlegléyszém od fundaméntalnéj podstawy na to zawsze szczególniéyszą bacność miano: aby iak nayczęściéy doświadczać położenia punktów z każdego stanowiska widzialnych, a na Stoliku już wyznaczonych. Co aby wykonać, trzeba pomnieć na to co się powiedziało §. 37. *Nro 5to.* Prócz tego po zakończonéy naywiększéy części *BG*, przemiérzono na gruncie łańcuchém dwie poprzeczne linie znaczniéyszéj długości *BG*, *GP*: z których obiedwie, gdy kilku tylko calami różniły się od linii odpowiadających podług podziałki wymierzonych, uchybienie tak małe za dostateczną robotę poczytané zostało.

Dwa dopiéro wyłożoné sposoby doświadczenia na gruncie roboty, są naydokładniéwsze, i im częściéy powtarzané będą, tém większą dokładność zrobionéy Mappie obiecuja.

5. Dla wymiérzenia ostatniéy ze wszech prawie stron rzeką oblanéy części, przeprawiwszy się na drugą stronę rzeki, szukano takiego miéysca *S*, z którégoby punkta *K*, *A* na Stoliku już wyznaczoné widziane bydz mogły. Tam tedy po ustawieniu Stolika według kierunku magne-

sowéy igiełki, naprzód punkt stanowiska naznaczono na Stoliku podług §. 33, potem zaś z obóh końców nowéy podstawy  $SR$ , przecinane były podług §. 35 łaski ustawioné w załomkach  $m, m, m$ , do łąki i rzeki należących.

Nadto ze stanowiska  $R$ , wzięta była na cel iedna łaska na granicy w miéyscu  $T$ , i druga na  $U$ , z drugiéy strony rzeki ustawiona. Potém po wymiérzonéy odległości  $RT$ , przeniesiono Stolik na  $T$ , a od  $T$  na  $U$ , skąd wzięwszy na cél łaskę ustawioną na  $V$ , przecięła się na Stoliku linia  $RV$  ze stanowiska  $R$  do teyże łaski  $V$  zrysowana: a tak wyznaczyło się na Stoliku położenie punktu  $V$  leżącego z drugiey strony rzeki, który mógł służyć za nowé stanowisko, gdyż linia  $UV$ , dla pośredniéy rzeki łańcuchém miérzona bydz nie mogła.

Od tego więc punktu  $V$ , postępując podług §. 28, podstawami  $VW, WX, XY, YZ, ZA$  dopełniono wymiaru lewégo brzegu rzeki, gdy prawy dla krzaków i haszczów był nieprzystępny, a oraz dokonczono Mappy wsi przedsięwziętę do wymiaru.

---

---

## ROZDZIAŁ III.

### *Użycie Trygonometrii w rozmia- rach i robieniu Mapp.*

---

**T**rygonometria jest część Geometrii, która podaje sposoby wyrachowania trzech części z sześciu Trójkąta prostokreślnego, przy pomocy trzech innych wiadomych części, gdy między trzema wiadomymi jedna przynajmniej jest bokiem tegoż Trójkąta.

Nie będziemy tu bawić się wykładaniem fundamentów na których się Trygonometria zasadza, bo to nie jest roboty naszej zamiar, podamy tylko sposoby obrachowania Trójkątów w rozmaitych przypadkach; od których, jakoto potem da się wiedzieć, zawisło ułatwienie wszelkich działań przedsięwziętych na gruncie.

## I.

*O praktycznym obrachunku Trójkątów.**§. 49. Prawidła ogólne rozwiązania  
czyli obrachowania Trójkątów  
Prostokątnych.*

Powiedzieliśmy wyżej, że do obrachowania Trójkąta, trzeba mieć trzy części wiadome, z pomiędzy sześciu, które go składają, i że między trzema wiadomymi rzeczami, przynajmniej jeden bok znawować się powinien.

Ponieważ kąt prosty jest kątem wiadomym, to jest zamyka  $90^\circ$ ; przeto w Trójkątach prostokątnych, dosyć jest wiedzieć dwie rzeczy oprócz kąta prostego; lecz trzeba żeby jedna przynajmniej z tych dwóch rzeczy była boki. Do tego uważać potrzeba, że ponieważ dwa kąty ostre Trójkąta prostokątnego razem wzięte czynią kąt jeden prosty, więc gdy jeden z nich mamy wiadomy, tém samém będziemy mieli i drugi, gdy ważność tamtego odéymiemy od  $90^\circ$ .

Naostatek i na to jeszcze pomnieć należy, iż w Trójkącie prostokątnym wzięwszy za promień przeciwprostokątną; natenczas każde ramię kąta prostego staie się wstawą kąta przeciwległego sobie, jeżeli



zaś weźmiemy za promień iedno ramię kąta prostego, w tym razie bok drugi staie się styczną kąta przeciwnego sobie, a przeciwprostokątna sieczną tegoż kąta.

Rozwiązanie Trójkątów prostokątnych ma cztery przypadki, toiest: z dwóch rzeczy wiadomych, są: *naprzód albo przeciwprostokątna i ieden kąt ostry; 2re, albo przeciwprostokątna i iedno ramię kąta prostego; 3cie, albo iedno ramię kąta prostego i ieden z kątów ostrych; 4te, albo naostatek dwa ramiona czyniącé kąt prosty.* Wszystkie zaś té przypadki zawsze rozwiązane bydz mogą przez dwie następujące proporcye.

Proporcya pierwsza służąca na tén przypadek, w którym prócz kąta prostego mamy wiadomą przeciwprostokątną i ieden z kątów ostrych; albo téż wiadomą przeciwprostokątną i iedno ramię kąta prostego; iest następująca: *Promień czyli wstawa cała, tak się ma do wstawy iednego z kątów ostrych, iak przeciwprostokątna do boku temuż kątowi ostrému przeciwległego.*

Podobnież mając wiadomą przeciwprostokątną i iedno z ramion kąta prostego, a chcąc znaleźć ważność kąta przeciwległego temuż ramieniowi; téy saméy użyć należy proporcyi, tylko sposobém odwrotnym, toiest: *Przeciwprostokątna ma się do wstawy całej; iak bok czyli ramię wiadomé, ma się do kąta położonego naprzeciw tegoż ramienia wiadomego.*

Proporcya druga służąca na ten przypadek, w którym prócz kąta prostego, iest wiadome iedno ramię tegoż kąta i kąt ostry przyległy temuż ramięniowi, albo też naprzeciw niego położony, który tamtego iest zawsze dopełnieniem do  $90^\circ$ ; iest następująca: *Promień, ma się do styczney; iak bok czyli ramię dane, ma się do boku drugiego czyniącego kąt prosty.*

Taż sama proporcya tylko sposobem odwrotnym służy na ten przypadek, w którym prócz kąta prostego wiadome są dwa ramiona tenże kąt czyniące, toiest: *Jedno ramię wiadome ma się do drugiego ramienia także wiadomego; iak promień ma się do styczney kąta przeciwległego bokowi wziętemu za promień.*

Dwie te proporcye są dostateczne, do rozwiązania wszystkich przypadków tyczących się Trójkątów prostokątnych.

§. 50. Przykłady obrachowania Trójkątów prostokątnych. (Tabl. 7. na Figurze 69, bierze się ieden Trójkąt MsF.)

#### PRZYPADEK PIERWSZY.

Mażc wiadomą w Trójkącie prostokątnym MsF, przeciwprostokątną MF = 480, i kąt M =  $38^\circ 47'$ , znaleźć dwa inne boki Ms, sF, czyniące kąt prosty.

Ponieważ kąt  $M$  zamyka w sobie  $38^{\circ}47'$ ,  
zatem kąt  $F$ , iako dopełniający tamten do  
 $90^{\circ}$ , zamykać będzie  $51^{\circ}13'$ : to założy-  
wszy ułoż następującą proporcją: *Promień*  
czyli *Wstawa cała* tak się ma do *Wstawy*  
kąta  $M$ , albo kąta  $F$ ; iak *przecinprostokąt-*  
*na*  $MF$ , do boku  $Fs$ , albo  $Ms$ .

Czyli.  $Prom.: Wst. M :: MF:Fs.$   
 $Prom.: Wst. F :: MF:Ms.$

### *Działanie przez Logarytmy.*

1mo.  $2,681241 = \log: 480.$

$9,796836 = \log: wst: 38^{\circ}, 47'.$

---

$2,478077 = Fs = 300, 46'.$

2do.  $2,681241.$

$9,891827 = \log: wst: 51^{\circ}, 13'.$

---

$2,573068 = \log: Ms = 374, 2'.$

### PRZYPADEK DRUGI.

Mając wiadomą *przecinprostokątną*  $MF$   
 $= 750$ , i iedno kąta prostego ramię  $Ms =$   
 $645$ , *wyrachować* 1°. kąt  $F$ , 2°. kąt  $M$ ,  
3°. bok trzeci  $Fs$ .

Ułoż następującą proporcją: *Przecin-*  
*prostokątna*  $MF$  tak się ma do boku  $Ms$ ; iak  
*promień* czyli *wstawa cała* ma się do *wsta-*  
*wy* kąta  $F$ : czyli  $MR: Ms :: Prom.: Wst.$   
 $F$ . Dla wynalezienia zaś boku  $Fs$  użyiesz  
proporcji przypadku pierwszego.

*Działanie przez Logarytmy.*

$$2,809560 = \log: 645.$$

$$7,124939 = \log: \text{aryt: } 750.$$

$$9,934499 = \log: \text{wst: } F = 59^{\circ}, 19'.$$

Będzie zatem  $1^{\circ}$ , kąt  $F = 59^{\circ}, 19'$ , a kąt  $M = 30^{\circ}, 41'$ . Abyś doszedł wartości boku  $F_s$ , ułóż proporcją, *Prom. : Wst:  $30^{\circ}$ ,  $41'$  :: MF,  $F_s$* , albo przez Logarytmy:

$$9,707819 = \log: \text{wsta: } 30^{\circ} 41'.$$

$$2,875061 = \log: MF, \text{ albo } 750.$$

$$2,582880 = \log: FS = 382.$$

## PRZYPADEK TRZECI.

*Mając wiadome jedno ramię kąta prostego, i kąt jeden ostry témż ramięniowi przyległy, albo naprzeciw nięgo położony, iak np: ramię  $Ms = 584$ , kąt  $M = 39^{\circ}, 52'$ ; wyrachować ramię drugie  $F_s$  i przeciwprostokątną MF.*

Ponieważ dwa kąty ostré Trójkąta prostokątnego razém wzięte czynią jeden kąt prosty, kąt zaś  $M = 39^{\circ}, 52'$ , zatem kąt  $F = 90^{\circ} - 39^{\circ}, 52' = 50^{\circ}, 8'$ , ułożysz więc następującą proporcją: *Wstawa  $50^{\circ}, 8'$ , ma się do Wstawy  $39^{\circ}, 52'$ ; iak bok  $Ms$ , do boku  $F_s$ . Powtóre: Wstawa kąta  $F$  ma się do boku  $Ms$ ; iak promień do przeciwprostokątnej MF.*



*Działanie przez Logarytmy.*

$$\begin{aligned} \text{1mo. } 2,766413 &= \log: 584. \\ 9,806860 &= \log: \text{wst: } 39^\circ 52'. \\ 0,114900 &= \log: \text{dop: } \text{aryt: } \log: \text{wst: } 50^\circ 8'. \\ \hline 2,688173 &= \log: FS = 487. \\ \text{2do. } 2,766413 &= \log: 584. \\ 0,114900 &= \log: \text{dop: } \text{aryt: } \log: \text{wst: } 50^\circ 8'. \\ \hline 2,881313 &= MF = 760. \end{aligned}$$

Wziąwszy za promień bok dany  $Ms$ , natenczas bok  $Fs$  byłby styczną kąta danego  $M$ , przeto ten sam przypadek możnaby ułatwić podług następującej proporcji: *Jak się ma Promień do Stycznej  $39^\circ 52'$ ; tak  $Ms$  do  $Fs$ , a przez Logarytmy:*

$$\begin{aligned} 2,766413 &= \log: 584. \\ 9,921760 &= \log: \text{stycz: } 39^\circ 52'. \\ \hline 2,688173 &= \log: sF = \log: 487. \end{aligned}$$

PRZYPADEK CZWARTY.

W Trójkącie prostokątnym mając wiadome dwa ramiona czyniące kąt prosty, iedno  $Ms = 895$ , drugie  $Fs = 769$ , wyrachować imo kąty ostré  $M$  i  $F$ , zdo przecinprostokątną  $MF$ .

Wziąwszy ieden z boków wiadomych za promień, natenczas drugi bok wiadomy będzie styczną kąta przeciwległego sobie,

albo dostyczną kąta przeciwległego boku-  
wi wziętemu za promień. Będziesz więc  
miał następującą proporcją: *Jak się ma*  
*895 czyli Ms do 769 czyli Fs; tak się ma*  
*promień do styczney kąta M, albo do dosty-*  
*czney kąta F: zaś przez Logarytmy,*

$$2,885926 = \log: 769.$$

$$\underline{7,048177} = \text{dop: aryt: } \log: 895.$$

$$9,934103 = \log: \text{stycz: } M = 40^{\circ} 40' 11''.$$

Dla wyrachowania przeciwprostokątney  
*MF* użyjesz proporcji przypadku pierwszéo-  
go, toiest: *Wstawa*  $40^{\circ} 40' 11''$ , *tak się ma*  
*do Fs (769) iak promień do MF, a przez*  
*Logarytmy:*

$$2,885926 = \log: 769.$$

$$\underline{0,185954} = \text{dop: aryt: } \log: \text{wst: } 40^{\circ} 40' 11''.$$

$$3,071880 = \log: MF \text{ lub } \log: 1180.$$

§. 5t. *Prawidła ogólne rozwiązania*  
*Trójkątów ukośnokątnych, czyli nie*  
*mających kąta prostego.*

Rozwiązanie Trójkątów ukośnokątnych  
także do czterech następujących ściaga się  
przypadków, toiest: z trzech rzeczy wia-  
domych, są: albo wiadome dwa kąty i ie-  
den bok; albo dwa boki i ieden kąt na prze-  
ciwko iednego z wiadomych boków poło-  
żony; albo wiadome dwa boki z kątem mie-

dzy niemi zawartym; albo naostaték wiadomé trzy boki Trójkąta.

Do rozwiązania pierwszego przypadku służy następująca proporcya: *Wstawa kąta położonego naprzeciw bokowi wiadomému, ma się do wstawy kąta położonego naprzeciw bokowi którego wartości szukamy; iak bok wiadomy do boku szukanego.* Taż sama proporcya służy i na przypadek drugi tylko sposobem odwrotnym, toiest: *Bok leżący naprzeciw kątowi wiadomému ma się do drugiego boku wiadomego; iak wstawa kąta wiadomego, do wstawy kąta położonego na przeciw drugiemu bokowi wiadomému.*

Do rozwiązania przypadku trzeciego służy następująca proporcya: *Summa dwóch boków wiadomych ma się do ich różnicy; iak styczną połowy summy dwóch kątów na przeciw tym bokom położonych, do styczney połowy ich różnicy.*

Maiąc z założenia wiadomy kąt ieden zawarty między dwoma bokami także wiadomými, znaydziesz sumnę dwóch innych kątów niewiadomych; odjąwszy kąt wiadomy od  $180^\circ$ . Przeto wzięwszy półowę reszty wynikającej z takowego odjęcia, i szukając w Tablicach Styczney odpowiadający tym stopnióm, mieć będziesz na proporcją dopiero wyrażoną, trzy wyrazy wiadomé, toiest: sumnę dwóch boków wiadomych, ich różnicę, i styczną połowy.

summy kątów niewiadomych, więc czwartym wyraz łatwo wyrachujesz, a ten pokazuje ci połowę różnicy dwóch kątów niewiadomych. Natenczas mając wiadomą połowę summy i połowę różnicy kątów szukanych, znajdziesz większy z nich, dodając połowę summy do połowy różnicy; a mniejszy mieć będziesz, odéymując połowę różnicy od połowy summy. Któryby zaś z dwóch kątów szukanych był większy a który mniejszy, łatwo poznać można pamiętając na to; iż na przeciwko boku większego leży kąt większy, na przeciwko mniejszego mniejszy.

Naostatek aby rozwiązać ten przypadek, w którym z wiadomych trzech boków Trójkąta, kątów jego dochodzić potrzeba; natenczas od wierzchołka Trójkąta spuściwszy prostopadłą na podstawę; następująca układa się proporcya: *Podstawa Trójkąta ma się do summy dwóch boków jego; iak różnica tychże boków, do różnicy odcinków podstawy zrobionych przez prostopadłą.*

§. 52. *Przykłady obrachowania Trójkątów ukośnokątnych. (Tabl: 7. na Figurze 68, bierze się ieden Trójkąt MDK.)*

PRZYPADEK. PIERWSZY.

*W Trójkącie MKD, mając wiadomy bok*



ieden  $MD = 2850$  i dwa kąty témuż bokowi przyległe, ieden  $D = 38^{\circ} 24'$ , a drugi  $M = 49^{\circ} 52'$ ; wyrachować dwa inne boki  $MK, DK$ .

Summę dwóch kątów wiadomych  $D$  i  $M$ , odeymy od  $180^{\circ}$ , reszta pozostała  $91^{\circ} 44'$  będzie ważnością kąta trzeciego  $K$ . Teraz dla wynalezienia boków  $MK, KD$ , ułoż następującą proporcją:

$$Wst. K: MD :: Wst. D: KM$$

$$Wst. K: MD :: Wst. M: DK$$

Czyli  $Wst. 91^{\circ} 44': 2850 :: Wst. 38^{\circ} 24': KM$   
 $Wst. 91^{\circ} 44': 2850 :: Wst. 49^{\circ} 52': DK$

Działając przez Logarytmy, aby mieć wstawę kąta  $D = 91^{\circ} 44'$ , trzeba szukać wstawy spełnienia do  $180^{\circ}$ , toiest szukać trzeba wstawy  $88^{\circ} 16'$ .

### Działanie przez Logarytmy.

Imo.  $3,454845 = \log: 2850$ .

$9,793195 = \log: wst: 38^{\circ} 24'$ .

$0,000199 = \log: wst: 88^{\circ} 16'$ .

$3,248239 = \log KM = 1771$ .

2do.  $3,454845$ .

$9,883404 = \log: wst: 49^{\circ} 52'$ .

$0,000199$ .

$3,338448 = KD = 2180$ .

## PRZYPADEK DRUGI.

Mając wiadome dwa boki  $KM, KD$ , i jeden kąt  $D$  na przeciwko jednego z tych boków położony; znaleźć inne kąty i bok trzeci. Niech będzie kąt  $D = 38^{\circ} 45'$  bok  $KD = 2640$ , bok zaś  $KM$  przeciwległy kątowi danemu niech ma 2486.

Chcąc naprzód wyrachować kąt  $M$  ułoż następującą proporcją,  $KM$ : wst.  $38^{\circ} 45'$  ::  $KD$ : wst.  $M$ : działając przez Logarytmy mieć będziesz:

$$3,421604 = \log 2640. \text{ lub } \log DK.$$

$$9,796521 = \log \text{ wst. } 38^{\circ} 45'.$$

$$6,604499 = \text{dop:ar:log: } 2486. \text{ lub } KM.$$

Sum: 9,822624.

która jest Logarytmem Wst.  $M$ , lecz ponieważ ta sama wstawa zarówno należy do kąta ostrzego, i roztwartego spełniającego tamten do  $180^{\circ}$ ; a w warunkach zadania nic nam nie pokazuje, jeżeli kąt  $M$  jest ostry albo roztwarty; przeto za wartość kąta  $M$ , możnaby wziąć w tablicy  $41^{\circ}, 39', 33''$ , które odpowiadają wynalezionemu logarytmowi, niemniéj iak spełnienie jego  $138^{\circ}, 20', 27''$ . Lecz daymy iż nam jest skąd inąd wiadomo, że kąt  $M$  jest ostry, natenczas trzeba wziąć  $41^{\circ}, 39', 33''$ , trzeci zatem kąt  $K$  miałby  $99^{\circ}, 35', 27''$ , czego dójdiesz odciągając sumę kątów  $M$  i  $D$  od  $180^{\circ}$ .

Teraz dla wyrachowania boku *MD* użyjesz proporcji przypadku pierwszego, *wst.*  $38^{\circ}45'$ : *KM*:: *wst.*  $99^{\circ}35'27''$ : *MD*; więc przez Logarytmy:

$$3,395501 = \text{lo: } KM.$$

$$7,993887 = \text{log: } \textit{wst. } 99^{\circ}35'27''.$$

$$0,203479 = \text{dop: } \textit{aryt. } \textit{wst. } 38^{\circ}45'.$$

$$1,592867 = \text{log: } 3416 = DM.$$

### PRZYPADEK TRZECI.

Mając wiadome dwa boki *MD*, *DK*, z kątem *D* między niemi zawartym; znaleźć dwa inne kąty i bok trzeci.

Daymy że kąt  $D = 48^{\circ}$ , bok  $DM = 142$ , bok  $DK = 120$ . Naprzód kąt wiadomy  $48^{\circ}$  odeymiy od  $180^{\circ}$ , reszta pozostała  $132^{\circ}$  będzie summą dwóch kątów *M* i *K*, zatem połowa ich będzie  $66^{\circ}$ . Teraz ułóż następującą proporcją: Summa dwóch boków wiadomych to jest: 262, ma się do różnicy tychże boków która jest 22; iak styczna  $66^{\circ}$ , to jest styczna połowy summy kątów *M* i *K*, do stycznej połowy różnicy tychże kątów; albo:

$$262 : 22 :: \textit{stycz. } 66^{\circ} : \textit{stycz. } K-M$$

*Działanie przez Logarytmy.*

$$10,3514169 = \log: \text{stycz. } 66^\circ.$$

$$1,3424227 = \log: 22^\circ.$$

$$7,5816987 = \log: \text{dop: aryt: } 262.$$

$$\text{Summa } 9,2755383.$$

A ta jest Logarytmem styczney, połowy różnicy, któremu w tablicach odpowiada  $10^\circ 41'$ . Tę połowę różnicy gdy dodasz do połowy summy, to jest  $66^\circ + 10^\circ 41'$  będziesz miał ważność kąta większego  $K = 76^\circ 41'$ ; gdy zaś od téż połowy summy  $66^\circ$  odeymiész tęż połowę różnicy  $10^\circ 41'$ , reszta pozostała  $55^\circ 19'$  okaże ważność kąta drugiego  $M$ .

Maiąc tym sposobem wiadomé trzy kąty i dwa boki Trójkąta, dóydziesz boku  $MK$  podług następującéy proporcyi:

$$\text{Wst. } M : \text{Wst. } D : : DK : MK.$$

Dokonawszy roboty znajdziész wartość boku  $MK = 108$ .

## PRZYPADEK CZWARTY.

(Tabl. 8. Fig. 77.)

Maiąc wiadomy bok  $AB$  84, bok  $AC$  108, bok  $CB$  120, jest zadano wyrachować ważność kątów  $A, C, B$ .

Naprzód od wierzchołka Trójkąta spuść prostopadłą  $CD$  na podstawę  $AB$ , która tym sposobem podzieli się na dwa odcinki  $AD, BD$ ;



$AD, DB$ ; potem ułóż następującą proporcję: Podstawa  $AB$  ma się do summy dwóch boków wiadomych  $AC, BC$ ; iak różnica tychże boków ma się do różnicy odcinków  $AD, DB$ , zrobionych przez prostopadłą  $CD$ . Czyli  $84 : 228 :: 12 : DB - DA$ . Dokonawszy proporcyi wypadnie różnica odcinków, toiest  $DB - DA = 39 \frac{20}{27}$ . Ponieważ zaś summa odcinków czyli bok  $AB$  iest 84, przeto do połowy téj summy, toiest do 42, przydawszy połowę różnicy; będziesz miał odcinek większy  $DB = 61 \frac{41}{27}$ , gdy zaś od połowy summy odéymiesz połowę różnicy będziesz miał odcinek mniejszy  $AD = 22 \frac{1}{27}$ .

W téj sposób doszedłszy odcinków, masz w obydwóch Trójkątach prostokątnych  $ADC, BDC$  wiadomą przeciwprostokątną i jedno ramię kąta prostego: łatwo zatem podług przypadku drugiego §. 50. wyrachujesz ważność kątów ostrych  $A, B$ , a tém samém mieć będziesz wiadomy i kąt trzeci  $C$ , bo téj iest spełnieniem tamtych do  $180^\circ$ .

## II.

### §. 53. O Kątomiarze (*Graphometrum*) i sprawdzeniu podziałów iego.

1. Do wymiaru na gruncie kątów potrzebnych do działań Trygonometrycznych, używa się narzędzia zwanego Kątomiar *Astrolabium, Graphometrum, Goniometricum*, który właściwie nic innego iest, tylko łuk z mosiądzu podzielony na stopnie, półstopnie, a czasem ćwierci sto-

pnia, i już całe koło, już półkoła, już ćwierć koła zajmuje: promień także jego już większy już mniejszy być może, podług mniejszy lub większy dokładności której kto wyciąga. Do zwyczajnych atoli pomiarów ćwierć kole, czyli iak zowią Cwierciokrąg (Quadrans), mający promień na stopę długi jest naywygodniejszy, iako niezbyt wielki, a dosyć wyraźny podział mieć mogący. Nie bawiliśmy się nad obszerném opisaniem pomienionych narzędzi i sztuk do nichże należących, bo samo weyrzenie na nie, dopieroż używanie skuteczniéj je poznać da, niż opis choćby nayrościaglejszy: o tém tylko przestrzedz należy, iż Kątomierze naywygodniejszy są té, które zamiast prostych celowników są opatrzone dwoma perspektywami. Perspektywa należąca do promienia zerowego, jest témuż promieniowi równoległa, druga zaś przytwierdzona na prawidle ruchomém wraz z niem obracać się może, i kilku stopniami wzwyż lub nadół pochylać, aby przy poziomém ustawieniu, narzędzia można było podnieść ią lub zniżyć, dla postrzeżenia podniesionych lub też zniżonych przedmiotów co w działaniach na gruncie jest wielce wygodne, gdyż wiele na tém zawisło, aby Kątomierz był zawsze ustawiony poziennie, a długa i nudna robota, chcieć przywiesić do iednéj płaszczyzny kąty na różnych płaszczyznach uważane.

2. Mając tém narzędziem wyznaczyć kąt między dwoma iakowemi przedmiotami zawarty; tak trzeba ustawić narzędzie, aby prawidło nieruchome na ręce prawéj, a ruchome na lewéj zostawało, środek zaś narzędzia wierzchołkowi kąta mającego się wymierzać pionowo odpowiadać, co łatwo otrzymuje się za pomocą pionu czyli iak zowią wagi w poszrodku narzędzia.

dzia zawieszony. Wykierowawszy nieruchome prawidło ku jednemu jakiemu przedmiotowi, ruchomém póty obracać potrzeba, aż celownik iego na drugi przedmiot przypadną: natenczas łuk kątomiaru między tak wykierowanemi prawidłami zawarty będzie miarą kąta szukaného.

3. Nader rzadko trafia się, aby Kątomiar był tak dokładnie zrobiony, iżby natychmiast do pomiaru kątów z wszelką pewnością mógł być użyty: a chociażby nawet w samęj istocie dokładnie był zrobiony, może jednak z czasem jakowa w nim zayść odmiana, która do przy należytego kątów pomiaru będzie na przeszkodzie. Potrzeba więc koniecznie wprzód dowiedzieć się o błędach z przyczyny niedokładności kątomiaru wyniknąć mogących, toiest: potrzeba doświadczyć regularności, lub też niedokładności podziałów znajdujących się na kątomiarze: Sprawdzenie to wykonasz w sposób następujący.

(Tabl. 6. Fig. 58.) 1. Na obszernym, równym i od wszelkich przeszkód wolnym placu wytknij, a potem jak najdokładniéj odmierz linią prostą  $CA$ , tak długą jak tylko obszerność placu pozwoli, i od jednego téj linii końca np:  $A$  wyciągnij linią prostopadłą  $AB$ , także znakomitej długości. 2. Podług przypadku 3. §. 50. dójdź przez rachunek wielkości boków  $A_1, A_2, A_3, A_4$  przeciwległych kątów,  $AC_1, AC_2, AC_3, AC_4$ , z którychby pierwszy był np: o stopniach 5, drugi o 10, trzeci o 15 i t. d. długość zaś każdego boku wyrachowanego odmierzysz na linii prostej  $AB$ , toiest: pierwszy wyznaczysz od  $A$  do 1, drugi od  $A$  do 2, trzeci od  $A$  do 3, czwarty od  $A$  do 4, tudzież końce 1. 2. 3. 4. tychże boków zaznaczysz ustawionemi w tychże miejscach laska-

mi. 3. To wykonawszy ustaw Kątomiar poziomo nad punktem  $C$  w tén sposób, aby szrodek iego iak naydokładniéy odpowiadał témuz punktowi  $C$ , potém wykirowawszy nieruchomé prawidło ku lasce ustawionéy na  $A$ , i w tém położeniu przytwierdziwszy Kątomiar szrubą na który się obraca; naprowadź prawidło ruchomé na taką liczbę stopniów kątomiaru, iaką dałeś był ważność piérwszemu kątowi  $AC_1$ , iak tu naprowadziłbyś go na stopni 5, potém zaś naprowadziłbyś nastépnie téż ruchomé prawidło na  $10^\circ$ ,  $15^\circ$ , i t. d. za każdém naprowadzeniem prawidła poglądając przez celowniki iego. Jeżeli w piérwszym razie promień oczny przypadnie na laskę ustawioną na 1, w drugim na 2, w trzecim na 3, i t. d. będzie to dowodém dobrego podziału: inaczéy zapisałbyś w umyślnie przygotowanéy na to Tablicy, tę liczbę minut lub stopni, którémiby podziały Kątomiaru niedorównywały lub przewyższały ważność kątów uformowanych na ziemi: i podług tak ułożonéy tablicy sprawdzałbyś kąty przy iakimkolwiek pomiarze wyznaczone.

Ponieważ zaś linie celowé  $C_1, C_2$ , i t. d. przy powiększających się kątach coraz bardziéy oddalaia się od  $A$ , a tém samém linia  $AB$  do zbyt wielkiéy przyysdz musiałaby długości; dosyć więc będzie zrobić ją tak długą, aby się na niéy mógł odmierzyć bok odpowiadający stopniom 30, a wyprobowawszy wszystkich kątów mniejszych od  $30^\circ$ , potrzeba Kątomiar tak nakręcić, aby celowniki prawidła ruchomégo naprowadzonego na podział  $30^\circ$  przypadły na żérdz ustawioną na  $A$ , w którym położeniu utwierdziwszy Kątomiar, potrzeba tym samym co piérwéy sposobém doświadczać kątów zawartych między podziałém  $30^\circ$  i  $60^\circ$ : potém zaś podział  $60^\circ$  ustawi-



wszy w kierunku  $CA$ , doświadczać kątów zawartych między  $60^\circ$  i  $90^\circ$ , i tak dalej postępować póki się do ostatniego podziału nie przyjdzie.

## III.

*Wymiar odległości, wyciąganie linii prostopadłych, równoległych, tudzież sposoby wynaydywania różnych punktów kierunku, gdy się znajdują takie przeszkody, że od iednego punktu do drugiego widzieć nie można.*

§. 54. *Zmierzyć odległość dwóch mieysc  $a, C$ , z których iedno tylko: a iest dostępne. (Tabl. 4. Fig. 36.)*

*Przestroga.* Ponieważ większa część tych Figur, na których wykładała się robota Stolikiem, użyta będzie do działań Trygonometrycznych: dobrze na to pomnieć należy, iż ile razy na onych Figurach wspominac się będzie o małych literach  $a$  i  $b$  zawsze te brać potrzeba, które przy tychże większych literach  $A$  i  $B$  są położone.

1. Odmierzwszy na ziemi podstawę  $ab$  z ostrożnościami wyłożonemi w §. 35, ustaw Kątomierz na iednym końcu obranęj podstawy np: w punkcie  $a$ , i podług §. 53. wyznacz kąt zawarty między punktem niedo-

stępnym  $C$ , i między żerdzią ustawioną na  $b$  drugim końcu obranej podstawy, to jest: wymierz kąt  $Cab$ . 2. Przenies się z Kątomierzem na  $b$  drugi koniec obranej podstawy, i tak iak piérwéy wyznacz wielkość drugiego kąta  $Cba$ , zawartégo między tymże niedostępnym punktem  $C$ , i żerdzią na punkcie  $a$  ustawioną. 3. To zrobiwszy, w Trójkącie  $abc$ , masz wiadomy bok  $ab$  i dwa kąty  $a$  i  $b$ , témuż bokowi przyległé: zatém wyrachujesz długość boku  $ap: aC$  sposobém przypadku 1. §. 52. podług następującéy proporcyi:

$$\text{Wst. } C : \text{Wst. } b = ab : aC.$$

Przeto Logarytm Wstawy  $b$  dodawszy do Logarytmu  $ab$ , a od téy summy odjąwszy Logarytm Wstawy  $C$ ; reszta pozostała będzie Logarytmém  $aC$ : tén szukany w Tablicách Logarytmów liczb naturalnych pokaże długość  $aC$ . Na tymże samym fundamencie wyrachujesz bok drugi  $bC$ .

4. Chcąc obrachowaną odległość na papierze oznaczyć, naprzód wyciągniesz linią  $ab$ , zamykającą w sobie tylé części wziętych z podziałki, ilé wymierzona podstawa zawierała miar: potém weźmiesz na podziałce tylé części ile ci wypadło miar z rachunku na linią  $ab$ , i z punktu  $a$  iako ze środka narysuiesz łuk. Weźmiesz podobnie na podziałce tylé części ilés znalazł miar w drugiéy odległo-

ści  $bc$ , i z punktu  $b$  promieniem równym tej liczbie części, narysujesz drugi łuk, któryby się przeciął z łukiem pierwszym narysowanym z punktu  $a$ . Punkt przecięcia się nakreślonych łuków oznaczy na papierze położenie przedmiotu żadanego.

Tak w tém poprzedzającym zadaniu, iako téż w innych następnych, iemu podobnych, użycie Trygonometrycznego rachunku nie jest nieuchronné, osobliwie gdy przedmioty, których odległość mieć chcemy wiadomą, nie są położone w znaczney odległości jedné od drugich. W tym albowiem razie wymierzysz podstawę, i z jej końców uważysz potrzebne kąty, zamiast obrachowania Trójkątów, robić się zwykły na papierze Trójkąty podobne, przy pomocy samych tylko uważonych kątów, i boku iednego wymierzonego. I tak np: w zadaniu poprzedzającym, po wymierzonej podstawie  $ab$ , i po uważonych kątach  $Cab, Cba$ , wyciągniesz na papierze linią  $ab$ , dając iey z podziałki tylé części równych, ile obrana na ziemi podstawa zamyka miar: potém na końcach zrysowaney podstawy, porobiwszy kąty  $Cab, Cba$ , równé kątom wymierzonym na ziemi; zrobi się na papierze Trójkąt  $aCb$ , podobny Trójkątowi na ziemi, zawartému między obraną podstawą i dwoma liniami, któreby od iey końców wyprowadzone zesły się w punkcie niedostępnym  $C$ , którego odległość chcesz wiedzieć. Boki  $aC, bC$  tego Trójkąta gdy wymierzysz na podziałce, będziesz miał wiadomą odległość punktu niedostępnego  $C$ , od obojdwóch końców obraney podstawy  $ab$ .

Tén sposób, nie jest tak doskonały iak poprzedzający, z przyczyny: że przenośnik, albo

w powszechności powiedziawszy, że narzędzie którego używamy do robienia na papierze kątów równych kątom uważonym na polu, nie może mieć tylko dość mały promień, a zatem w robieniu takowych kątów, nie można użyć téj dokładności, co w domięczeniu na podziałce wartości, która z rachunku wypadła na boki tych Trójkątów.

§. 55. *Z Punktu daného m albo n wiadoméj linii ab, wyprowadzić na gruncie liniią prostopadłą długości żadanéj. (Tabl: 5. Fig: 51.)*

1. Jeżeli na danym punkcie *m* ustawioné bydz może narzędzie, natenczas przemieřwszy odległość *am*; Trójkąt *amc* uważay iako prostokątny, którego mając wiadomé w liczbach dwa boki *am*, *mc* łatwo dóydziesz przez rachunek ważności kąta *cam* podług §. 50 przypadku 4. Po uczynionym rachunku ustawiwszy narzędzie na *a*, wykieruy nieruchomé prawidło ku punktowi *b*, drugie zaś ruchomé naprowadziwszy na taką liczbę stopni, iaką w sobie zawiera wyrachowany kąt *cam*, każ podług kierunku ocznego promienia! przechodzącego przez celowniki ruchomégo prawidła, ustawić dwie żerdzie w iakichkolwiek dwóch punktach *d*, *e*. Potém przeniés się z narzędziem na punkt *m*, i w tym punkcie zrób kąt prosty *amf*, każąc tak iak piérwéy podług ocznego promienia *mf*,



ustawić na gruncie dwie inne laski  $g, f$ . Na-ostatek każ jednemu pomocnikowi stanąć wprost lasek  $d, e$ , a drugiemu wprost lasek  $g, f$ , sam zaś wzięwszy inną żerdź uday się na miejsce między owemi czterema laskami poszrzednie: tam oba pomocnicy póty tobą kierować powinni, póki cię nie naprowadzą na takie miejsce  $c$ , aby ustawiona w niem żerdź twoja, tak z żerdziami  $d, e$ , iako  $g, f$ , w jednymże zostawała kierunku. Natenczas od  $c$  do  $m$  wyprowadzona linia, będzie prostopadłą żadaną do linii wiadomej  $ab$ , i tyle długości zamykać w sobie będzie, ile ięć dadź chciano.

Dla wynalezienia punktu  $c$ , możnaby kazać przeciągnąć jeden sznur od żerdzi  $d$  ku  $e$ , drugi zaś od  $g$  ku  $f$ , a gdzieby się tak przeciągnięte sznury przecięły; tén punkt byłby punktem szukanym.

Możnaby jeszcze linią prostopadłą wyznaczyć na gruncie bez rachunku, sposobem następującym. Ustawiwszy narzędzie na danym punkcie  $m$ , tak aby szrodek iego zgadzał się z punktem  $m$ , a prawidło nieruchomé z linią  $ab$ , naprowadź nieruchomé prawidło na  $90^\circ$ , i podług ocznego promienia  $mf$ , każ ustawić na gruncie kilka lub kilkanaście lasek: potém na linii żerdziami wyznaczonéj odmierz tyle miar, ile powinna mieć długości linia prostopadła, a tak punkt  $c$  gdzie się zastanowisz, będzie końcem prostopadłej wychodzącej od punktu danego  $m$ .

2. Jeżelibyś na tym punkcie od którego ma wychodzić linia prostopadła, nie mógł postawić narzędzia, iak tu *np*: na punkcie *n*, natenczas przemierzwszy odległości *an*, *bn*, wystaw sobie w myśli dwa prostokątne Trójkąty *ano*, *bno*, których prostopadła *no* jest bokiem spólnym. Teraz ponieważ masz wiadome w liczbach boki *an*, *bn* z wymiaru, a prostopadłej długość z założenia, przeto podług §. 50 przypadku 4 łatwo wyrachujesz kąty *oan*, *obn*. Po uczynionym obrachunku, w punkcie *b* zrób kąt równy kątowi wyrachowanemu *obn*, drugi zaś w punkcie *a* równy drugiemu kątowi wyrachowanemu *oan*, rokazując tak iak piérwéy na liniach celowych *ao*, *bo*, ustawić po dwie żerdzie: z resztą postąpisz sobie tak iak się dopiero powiedziało.

Gdyby punkt od którego ma wychodzić linia prostopadła, był dany nad linią, iak tu *np*: punkt *r*, w tym razie abyś wynalazł na linii *ab* punkt *s* na którym ma przypaść prostopadła, naprzód na punktach *a*, *b*, wymierz kąty *rab*, *rba*, i wyrachuy długość boków *ra*, *rb*, podług §. 52 przypadku 1. Potém zmyśliwszy sobie linią prostopadłą *sr*, mieć będziesz Trójkąt prostokątny *rsb*, w którym mając wiadomą przeciwprostokątną *rb*, i kąt *rbs*, wyrachujesz bok *bs* podług przypadku 1. §. 50.

§. 56. Do linii  $AB$  daney na gruncie wyciągnąć linią  $CD$  równoległą.  
(Tabl. 5. Fig. 5a.)

1. Jeżeli odległość  $CE$  liniy równoległych jest w liczbach dana, ale jeszcze nie jest wiadomo gdzie punkt  $C$  na gruncie przypadnie; *naprzód* na linii  $AB$ , wzięwszy iakąkolwiek część  $AE$ , uważay Trójkąt  $AEC$  iako prostokątny, w którym mając wiadome boki  $AE$ ,  $EC$ , z kątem prostym między niemi zawartym, łatwo podług przypadku 4. §. 50. wyrachujesz kąt  $CAE$ . *Ponowóté* stanąwszy z narzędziem na punkcie  $A$ , zrób kąt równy kątowi wyrachowanemu  $CAE$ , rozkazując w kierunku promienia  $AH$ , ustawić dwie żerdzie w punktach  $G$ ,  $H$ . Podobnie ustawiwszy narzędzie na  $E$ , zrób kąt prosty  $AEJ$ , podług kierunku promienia  $EJ$  rozkazując zatykać tak iak piérwéy dwie żerdzie w punktach  $L$ ,  $J$ . *Potrzenie* każ przeciągnąć sznur ieden od  $G$  do  $H$ , a drugi od  $L$  do  $J$ , naténczas punkt  $C$  przecięcia się dwóch sznurów, będzie punktem przez który ma przechodzić linia równoległa, ponieważ ma żadaną odległość  $CE$ . Naostatek przeniosłszy się na drugi koniec linii  $AB$ , *naprzód* wyznacz na niéy część  $BF$  równą  $AE$ , potém w punkcie  $F$  zrób kąt równy kątowi  $E$ , tudzież drugi kąt  $B$  równy kątowi  $A$ , przecięcie się ramion  $FD$ ,  $BD$ ,

oznaczy położenie drugiego punktu  $D$ , przez który ma przechodzić linia równoległa  $CD$ .

2. Jeżeliby zaś punkt  $C$ , przez który ma przechodzić linia równoległa był wyznaczony na gruncie, ale odległość jego od linii  $AB$ , to jest odległość  $CE$  nie była w liczbach wiadoma; natenczas na linii  $AB$  odmierz jakąkolwiek część  $AM$ , potem wymierzwszy kąty  $CAM$ ,  $CMA$ , wyrachuy boki  $AC$ ,  $MC$  podług przypadku 1. §. 52. iako téż ważność prostopadłej  $CE$ , i odcinku  $AE$  podług przypadku 1. §. 50: tak mieć będziesz wiadome w liczbach trzy boki Trójkąta prostokątnego  $AEC$ . Teraz tym samym co wyżej sposobem zrób Trójkąt  $BFD$  równy Trójkątowi  $AEC$ , a tak iak pierwéy mieć będziesz dwa punkta  $C$ ,  $D$  przez które poprowadzona linia będzie równoległa do linii  $AB$ .

§. 57. Wyznaczyć odległość dwóch przedmiotów tak względem siebie, iako téż względem końców  $a$ ,  $b$ , wiadomey linii  $ab$ ; gdy z pomiędzy tych czterech punktów dwa którekolwiek wzięte bydz mogą za dwa punkta stanowić. (Tabl. 4. Fig. 39. 40. 41. 43.)

Zadanie to, tak iak w działaniach Stolikiem, na sześć przypadków rozdzielone bydz może.



PRZYPADEK PIERWSZY.

(Tabl: 4. Fig: 39.)

Gdy na punktach  $a, b$ , wiadomej linii  $ab$ , kąty uważane być mogą.

Na stanowisku  $a$  naznacz kąty  $CaD$ ,  $Dab$ . Podobnież na stanowisku  $b$  uważ kąty  $DbC$ ,  $Cba$ . To uczyniwszy: 1. w Trójkącie  $abD$ , masz wiadomy bok  $ab$ , i dwa kąty  $Dab$ ,  $DbA$  témż bokowi przyległe, możesz więc wyrachować dwa inne boki  $aD$ ,  $bD$ , podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundamencie możesz w Trójkącie  $Cab$ , wyrachować dwa boki  $aC$ ,  $bC$ . 2. Teraz w Trójkącie  $CaD$ , mając wiadome dwa boki  $aC$ ,  $aD$  dopiero wyrachowane, mając także wiadomy kąt  $CaD$  między témż bokami zawarty; łatwo wyrachować możesz bok  $CD$ , podług przypadku 3. §. 52.

PRZYPADEK DRUGI.

(Tabl: 4. Fig: 40.)

Gdy dla jakowej przeszkody nie mogą być mierzone kąty na  $B$  iednym końcu wiadomej linii  $ab$ , można ie atoli uważać na  $a$ , drugim końcu téżże linii  $ab$ , iako téż na iednym z tych punktów, których odległości szukamy, iak tu *np*: na punkcie  $c$ .

Na stanowiskach  $a, c$ , wymierzywszy kąty  $BaD$ ,  $Dac$ ,  $DcB$ , i  $Bca$ ; 1. w Tróy-

kącie  $Bac$  mając wiadomy bok  $aB$  i kąty  $a$  i  $c$ ; obrachujesz dwa inne boki  $ac$ ,  $Bc$ , podług przypadku 1. §. 52.

Tymże samym sposobem w Trójkącie  $Dac$ , w którym bok  $ac$  wiadomy jest z poprzedniczego rachunku, dadzą się wyznaleźć boki  $aD$ ,  $cD$ . 2. Teraz ponieważ w Trójkącie  $BaD$ , masz wiadome boki  $aB$  i  $aD$ , z kątem  $BaD$  między temi bokami zawartym; zatem łatwo znajdziesz bok  $BD$  podług przypadku 3. §. 52.

#### PRZYPADEK TRZECI.

(*Tabl: 4. Fig: 41.*)

Gdy wiadomy bok  $ab$  leży między dwoma niewiadomemi punktami  $C, D$ , kąty zaś uważane być mogą na punktach  $a$  i  $b$  wiadomej linii  $ab$ . Tak iak w przypadku pierwszym wymierzywszy kąty na stanowiskach  $a$  i  $b$ ; 1. W Trójkącie  $abC$  mieć będziesz wiadome kąty  $Cab$ ,  $Cba$ , z bokiem  $ab$  przy tychże kątach leżącym; możesz zatem wyrachować boki  $aC$ ,  $bC$  podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundamencie, w Trójkącie  $abD$  znajdziesz  $aD$ ,  $bD$ . 2. Z tych poprzedzających rachunków mając w Trójkącie  $aDC$ , wiadome boki  $aC$ ,  $aD$ , z kątem  $CaD$  między temi bokami zawartym, łatwo podług przypadku 3. §. 52. wyrachujesz wielkość boku trzeciego  $CD$ .

## PRZYPADEK CZWARTY.

(Tabl: 4. Fig: 43.)

Gdy tak iak w przypadku trzecim położenie wiadomej linii  $AB$ , przypada między punktami niewiadomemi  $c$  i  $D$ , kąty zaś na stanowiskach  $a, c$  uważane być muszą. 1. Ponieważ w Trójkącie  $aBc$  masz wiadome kąty  $Bac, Bca$  z boki  $aB$ ; przeto wyrachujesz boki  $ac, Bc$  podług przypadku 1. §. 52. 2. Podobnież w Trójkącie  $acD$  ponieważ masz bok  $ac$ , tudzież kąty  $Dac$  i  $Dca$  wiadome, możesz więc wyrachować boki  $cD, aD$  podług przypadku 1. §. 52. 3. Naostatek w Trójkącie  $BaD$  mając wiadome boki  $aB, aD$  z kątem  $aDB$  między rzeczonymi bokami zawartym, łatwo wyrachujesz bok  $BD$  podług przypadku 3. §. 52.

## PRZYPADEK PIĄTY.

(Tabl: 4. Fig: 44.)

Gdy wiadoma linia  $AB$  jest wcale nieprzystępna, kąty zaś na dwóch niewiadomych punktach  $c, a$  uważane być mogą.

Ponieważ podług założenia na końcach wiadomej linii  $AB$ , żaden kąt uważany, a zatem ani długość innej linii bezsrzednie obrachowana być nie może; przeto na stanowisku  $c$  wyznaczysz kąty  $AcB, BcD$ , zaś na stanowisku  $a$  kąty  $BdA, Adc$ , day

tym czasem iakąkolwiek ważność linii  $cd$ , np: 100, 200, 1000 i t. d. miar, dopiero podług téy domyslnéy ważności, iako téż podług wyznaczonych kątów na stanowiskach  $c, d$ , wyrachuy sposobém przypadku pierwszego, §. 57. długość linii  $cA, cB, dA, dB$ , tudzież długość linii  $AB$ .

Gdyby przypadkiem ważność ostatniéy linii  $AB$  znaleziona przez poprzedzający rachunek, wyrównywała prawdziwéy iéy ważności, którą już mamy wiadomą; byłoby to dowodem, żeśmy natrafili na prawdziwą ważność linii  $cd$ , a zatém i długości innych linii znalezione przez ténże rachunek, byłyby prawdziwé.

Jeżeliżby zaś, co pospolicie zdarza się, znaleziona ważność linii  $AB$  nie wyrównywała ważności swéy wiadoméy, wszelako Trójkąty dopiero obrachowane, będąc różnokątne z Trójkątami których szukamy; tém samém boki pierwszych będą proporcjonalne z bokami tych drugich. Na tym więc fundamencie dla znalezienia prawdziwéy ważności tychże boków, ułoż następującą proporcją. *Tak się ma fałszywa długość linii  $AB$  znaleziona przez poprzedzający dopiero rachunek, do ważności iéy prawdziwéy; tak się ma fałszywa ważność każdej innéy linii  $cA, cB, dA, dB, cd$  do ważności swéy prawdziwéy.*

Częstokroć przypadek tén zdarzy się do wykonania wcale pod innym kształtém, lubo wykonanie,



konanie, i ułatwienie iego od tychże samych za-  
wisto prawideł. (Tabl: 5. Fig: 59.) Daymy *np:*  
iż robiąc Mapę obszernę iakię sztuki ziemi, po-  
trzeba na téjże karcie umieścić położenie przed-  
miotów *F, G, H, J*, których wygodnie widzieć  
nie można, tylko z dwóch punktów *A* i *B*, ale  
tak położonych iż odległości *AB* oddzielających  
té dwa punkta, rzeczywiście mierzyć nie można,  
a to albo dla zbytney nierówności ziemi, al-  
bo dla błót, trzęsawisk, wód między témiz  
dwoma punktami znajdujących się. Każ na-  
przód zatknąć dwie żerdzie w takich miejscach  
*D, E*, ażeby one z punktów *A, B*, widziane  
bydź mogły, tudzież abyś odległość między té-  
miz laskami zawartą, toiest odległość *DE* mógł  
sznurém przemierzyć. To zrobiwszy, na  
stanowiskach *A* i *B* wyznacz kąty *DAE, EAB,*  
*EBD, DBA*, tak właśnie iak gdybyś chciał wy-  
znaczyć odległość *DE* względem końców obra-  
nęj podstawy *AB*. Naostatek wymierz odle-  
głość *DE*, i uday się do reguły fałszywego za-  
łożenia. Daymy *np:* iż odległość *DE* po rze-  
czywistym rozmiarze pokazała się bydź 1400  
miar, i że za pomocą téj wiadcmey odległości  
*DE*, tudzież kątów uważanych na stanowiskach  
*A, B*, chcemy doysdź przez rachunek odległości  
*AB*. Naprzód tak iak w przypadku poprzedzają-  
cym day iakąkolwiek ważność szukaney linii *AB*,  
potém podług téj założoney ważności, dochodź  
przez rachunek ważności linii *DE*, sposobém przy-  
padku pierwszego §. 57. Jeżeli znaleziona przez  
rachunek ważność linii *DE*, będzie większa lub  
mniejsza od prawdziwey ważności téjże linii  
*DE*; natenczas abyś przez tę fałszywą ważność  
doszedł prawdziwey długości linii *AB*, uczyn  
tę samą co wyżej proporcją, toiest: Jak się ma  
ważność linii *DE* znaleziona przez rachunek,

do ważności iędy prawdziwéy; tak się ma do myślna ważność linii  $AB$ , do prawdziwéy ważności téżże linii  $AB$ .

Tym sposobém doszedłszy prawdziwéy długości linii  $AB$ , wymierz kąty zawarté między tąż linią  $AB$ , i promieniami ocznémí  $AF, AG, AH, AJ, BF, BG, BH, BJ$ . Tak w każdym z Trójkątów  $AFB, AGB$  i t. d. mając wiadomą podstawę  $AB$ , i dwa kąty téżże podstawie przyległé; łatwó podług przypadku 1. §. 52, wyrachuiész inné boki tychże Trójkątów: a tém samém przedmioty  $F, G, H, J$ , będą mogły mieć oznaczone położenie swoje na Mappie, tak właśnie iakby się mierzyła podstawa  $AB$ .

W tym przypadku, rozumieć się ma, że z punktów  $D$  i  $E$ , nie można widzieć punktów  $F, G, H, J$ , mających się na Mappie umieścić, iakoto np: gdyby té ostatnie były położone w dolinie względem piérwszych: inaczej próżnoby się tak długa przedsiębrała robota.

§. 58. *Do nieprzystępnéy linii (Tabl. 5. Fig: 53.)  $AB$ , wyciągnąć na gruncie linią równoległą  $DF$ , albo  $JG$ : tudzież na téżże linii  $AB$  wyznaczyć punkt  $X$ , któryby od punktu  $B$  miał odległość żadaną.*

Co do piérwszého. 1. Jeżeli jest na gruncie wyznaczony punkt, przez który, ma przechodzić linią równoległą, iak tu np: punkt  $D$ ; naprzód obierz podstawę  $CD$  kończącą się z jednéy strony na tym punkcie, przez który ma przechodzić linią ró-

wznoległa, i z końców obranej podstawy wyznacz. kąty  $ACB$ ,  $BCD$ ,  $BDA$ ,  $ADC$ .

2. Sposobem wyłożonym w przypadku pierwszym §. 57, wyrachowawszy ważność kąta  $DAB$ , zrób w punkcie  $D$  kąt  $ADF = BAD$ , naręczas linia  $DF$  będzie równoległa do linii  $AB$ .

3. Jeżeliby punkt  $D$ , przez który ma przechodzić linia równoległa, nie był wyznaczony na gruncie, ale tylko odległość jego od linii  $AB$  w liczbach dana była, iako to np: gdyby równoległa mająca się na gruncie wyznaczyć, miała odległości 200 miar od linii  $AB$ ; w tym razie podług przypadku 1. §. 50, szukay prostopadłej wysokości  $ED$  Trójkąta  $ABD$ . Potem na punkcie  $D$  zrób kąt prosty  $FDE$ , i jeżeli znaleziona przez rachunek długość prostopadłej  $DE$  jest mnieysza lub większa od miar 200, tedy ukróć lub też przedłuż prostopadłą  $DE$ , o tyle miar, o ile ona przewyższa, albo też ile ję nie dostaie do tychże miar-200, iak tu np: przedłuż od  $D$  do  $F$ . Naostarek ustawwszy narzędzie na punkcie  $F$ , gdy na linii  $FE$  zrobisz kąt prosty  $GFE$ , będziesz miał żadaną linią  $GF$  równoległą do  $AB$ .

Co do drugiego. Abyś wynalazł punkt  $X$ , któryby od  $B$  miał żadaną odległość; zważ, iż w Trójkącie  $DBX$  masz wiadomy bok  $BX$  z założenia, bok zaś  $BD$  z kątem  $DBX$  iest wiadomy z poprzedzającego rachunku,

zatem łatwo wyrachujesz kąt  $BDX$  podług przypadku 3. §. 52. Teraz gdy w punkcie  $D$  zrobisz kąt  $BDX$  równy kątowni dopiero wyrachowanemu; promień oczny  $DX$  przypadnie na żądany punkt  $X$  linii  $AB$ .

§. 59. *Z punktu C (Tabl. 5. Fig. 54.) wyznaczoného na linii nieprzystępnej  $AB$ , spuścić prostopadłą  $CX$  długości żadaney.*

1. Obrawszy i wymierzywszy podstawę  $DF$ , naprzód z obydwóch iéy końców wyznacz kąty  $ADB$ ,  $CDF$ ,  $BDF$ ,  $BFD$ ,  $CFD$ ,  $AFD$ , a potem podług przypadku pierwszego §. 57, obrachuy ważność linii  $AF$ ,  $BF$ ,  $DF$ ,  $CF$ , iakotéż ważność kąta  $BAF$ .

2. To gdy wykonasz, przenies obrachowaną figurę na papier, abys w dalszém robocie łatwiéy z nią obeysdz się mógł, potem zrób kąt  $AFE = BAF$ : tak mieć będzieś  $EF$  równoległą do  $AB$ , z przyczyny równości kątów naprzemianległych  $AFE$ ,  $BAF$ . Nadto będzie  $CEF = 90^\circ$ , gdyż  $BCE = 90^\circ$  dla téż saméy przyczyny.

3. Odiąwszy kąt  $AFD$  od  $CFD$ , a pozostałą różnicę  $AFC$  przydawszy do kąta  $AFE$ , będzieś miał w Trójkącie prostokątnym  $CEF$ , wiadomy bok  $CF$  z kątem  $CFE$ , zatem łatwo obrachujesz boki  $CF$ ,



$EF$  podług przypadku 1. §. 50. Ponieważ zaś dana jest długość prostopadłej szukanej  $CX$ , więc  $CX = CE = EX$ .

4. W Trójkącie prostokątnym  $FEX$  mając wiadome boki  $EF$ ,  $EX$ , można wyrachować kąt  $EFX$ , z boki  $FX$ , podług przypadku 4. §. 50.

5. Dote go w Trójkącie  $DFX$ , mając wiadome boki  $DF$ ,  $FX$ , gdy kąt  $CFD$  odéjmiesz od  $CFE$ , a różnicę  $DFE$  przydasz do kąta  $EFX$ , będziesz miał wiadomą wartość kąta  $DFX$  zawartego między owemi dwoma ramionami, zatem znaydziesz kąt  $FDX$  podług przypadku 3. §. 52.

6. Naostatek na punktach  $D$  i  $F$  zrób kąty  $FDX$ ,  $DFX$ , równe kątom dopiero obrachowanym, natenczas mieć będziesz prostopadłą żadaną  $CX$ , takię długości iaka naznaczona była.

Tén sam prawie sposób postępowania zachowałbyś, gdyby punkt  $X$  był wyznaczony na gruncie, a trzeba było na linii  $AB$  znaleźć punkt  $C$ , do którego by poprowadzona linia od punktu  $X$ , była prostopadłą do linii nieprzystępnej  $AB$ .

Podobnież żadney nie byłoby trudności wyciągnięcia przez punkt  $X$  linii równoległej do  $AB$ , a tak zadanie §. 58. mogłoby być innym ułatwioné sposobem.



§. 60. *Sposób przedłużenia linii prostej AB (Tabl. 5. Fig. 55.) mimo zdarzających się nieprzebytých przeszkody, iakoto: góry, lasu i t. d.*

1. Obierz taki punkt  $F$ , z którego byś tak końce linii  $AB$  mający się przedłużyć, iakotęż źerdzie  $C, D$ , zatknięte w iakichkolwiek miejscach miiających nieprzebyłą przeszkodę, mógł wygodnie widzieć. Potém z punktów  $A, B$ , wyznaczyszy kąty  $BAF, ABF$ , szukay ważności boku  $AF$ , podług przypadku 1. §. 52. Jeżeliby zaś bok  $AF$  mógł być rzeczywiście wymierzony, natenczas byłoby wygodniéy uchylić rachunku.

2. Po wynalezionéy ważności boku  $AF$ , wymierz kąty  $AFC, AFD$ , natenczas w każdym z tych Trójkątów mając wiadomy bok  $AF$  z dwoma kątami  $A$  i  $F$  témuż bokowi przyległými, wyrachuy długości boków  $FC, FD$ , podług przypadku 1. §. 52.

3. Naostatek jeżeli nic nie iest na przeszkodzie, każ w kierunku linii  $FC$  i  $FD$  odmierzyć tylé miar, ilé ci na każdą z nich wypadło z rachunku: a tak punkta  $C$  i  $D$  gdzie się zastanowisz, będą znaydować się na przedłużeniu linii  $AB$ .

4. Jeżeliby dla iakich przeszkód na liniach  $FC, FD$ , nie można było odmierzyć długości wyrachowanych, w tym razie obierz podstawę  $FG$ , a wymierzyszy ią iak

można naydokładniéy, z końca iéy  $F$  wyznaczyć kąt  $CFG$ : natenczas w Trójkącie  $GFC$  mając wiadomé boki  $FG, FC$  z kątem między niemi zawartym; wyrachuiész ważność kąta  $FGC$  podług przypadku 3. §. 52. To wykonawszy, każ ustawić żerdź w takim punkcie  $C$ , któryby z linii  $FC, GC$  w jednymże znajdował się kierunku, tym sposobem znaleziony punkt  $C$  będzie znajdował się na przedłużeniu linii  $AB$ . Naostaték w punkcie wynalezionym  $C$  ustawwszy Kątomierz, zrób kąt  $FCB$  równy kątowi  $C$  Trójkąta  $ACE$ , któryto kąt iest ci już wiadomy z poprzedzających działań Nro. 2. Natenczas linia  $CD$  będzie żądaniem przedłużeniem danéy linii  $AB$ .

§. 61. *Sposób wynalezienia różnych punktów kierunku, gdy się między dwiema danemi punktami (Tabl. 2. Fig. 27.) A, B, znajduią takie przeszkody, że od iednego do drugiego widzieć nie można.*

Na boku linii  $AB$ , o którą rzecz idzie, obrawszy sobie punkt  $c$ , z któregooby oba konce  $A, B$ , widziane być mogły; wyznacz nayprzód kąt  $BcA$ , potém każ przemierzyć tańcuchem odległości  $cA, cB$ . Natenczas w Trójkącie  $AcB$  mając wiadomé dwa boki  $cA, cB$  z kątem  $BcA$  między niemi za-

wartym; wyrachuy ważność kąta  $BAC$  podług przypadku 3. §. 52.

To gdy wykonasz, każ ustawić na gruncie laskę w jakimkolwiek mieyscu  $D$ . Potém zmierzwszy kąt  $AcD$ ; w Trójkącie  $AcD$  mieć będziesz wiadomy bok  $cA$  z dwoma kątami  $A$  i  $AcD$  témuż bokowi przyległemi: możesz więc wyrachować bok  $cD$  podług przypadku 1. §. 52. Naostatek na linii  $cD$  każ łańcuchem odmierzyć długość równą długości wyrachowaney: a tak punkt  $D$ , gdzie się zastanowisz, będzie się znajdował na linii przechodzącéy przez dwa punkta  $A$  i  $B$ . Tymże samym sposobem wynalazłbyś drugi punkt  $D$ , i tylé innych ileby tego wyciągała potrzeba.

Gdyby zachodziła trudność w obraniu takiego punktu  $c$ , z którégobyś mógł widzieć razém oba punkta  $A$  i  $B$ , postąpisz sobie w sposób następujący.

(Tabl. 2. Fig. 29.) Szukay punktu  $c$ , z którégobyś mógł widzieć punkt  $B$ , i drugiego punktu  $e$ , z którégobyś widział punkt  $A$  i punkt  $c$ . Potém zmierzwszy odległości  $Ae$ ,  $ec$ ,  $cB$ ; z punktu  $e$  wyznaczysz kąt  $Aec$ , tudzież z punktu  $c$  zmierzysz kąt  $Bce$ . To wykonawszy, w Trójkącie  $cAe$  mając wiadomé dwa boki  $Ae$ ,  $ec$ , z kątem  $Aec$  między niemi zawartym; łatwo podług przypadku 3. §. 52. wyrachuiész bok  $Ac$  i kąt  $ecA$ .



Daléy, odjąwszy kąt  $ecA$  od kąta zmierzonoego  $EcB$ , zostanie ci kąt  $AcB$ : a ponieważ wyrachowałeś  $Ac$ , linią zaś  $cB$  masz wiadomą z pomiaru, przeto działanie wypadnie na poprzedzające, zupełnie więc postąpisz sobie tak, iak się postąpiło z Fig: 27.

§. 62. *Wyznaczyć odległość (Tabl: 5. Fig: 56.) dwóch punktów w czystém i otwartém polu położonych, lecz w tak znaczney odległości względem siebie zostających, iż ieden od drugiego być nie może widziany.*

Abý zadaniu tému uczynić zadosyć, potrzeba użyć do tego kilku lub kilkunastu nieprzerwanym ciągiem między sobą połączonych Trójkątów,  $ACD$ ,  $DCE$ ,  $ECF$ ,  $FEB$ , w każdym z nich jeżeli nie wszystkie trzy, to dwa przynajmniéy kąty wymierzając. Trójkątów tych większa lub mnieysza liczba zawisła od mnieyszy lub większy odległości oddzielających dwa punkta  $A$ ,  $B$ , przedsięwzięte do wymiaru. Do tego, punkta stanowisk  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ , tak o bierane bydz powinny, aby linie łączące też stanowiska, przecinały nieiako odległość  $AB$ . Naostatek po wyznaczeniu przyzwoitych kątów, potrzeba w piérwszym Trójkącie iak tu  $ACD$  wymierzyć bok ieden

np:  $AD$  i całą tę figurę czyli ciąg Trójkątów iakokolwiek na papierze wyrazić.

To wykonawszy, do obrachunku Trójkątów przystąpić należy: I tak w Trójkącie  $ACD$  mając wiadomy bok  $AD$  z dwoma kątami temuż bokowi przyległemi; łatwo dadzą się wyrachować dwa inne boki  $AC$ ,  $CD$ , podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundamencie w Trójkącie  $CDE$ , podług wiadomego boku  $CD$  i kątów iemu przyległych, doysźdź można boków  $DE$ ,  $CE$ . Toż samo rozumieć się ma o Trójkątach  $CEF$ ,  $FEB$ .

Naostatek, wykreśl na papierze Trójkąt pierwszy  $ADC$ , dając mu z podziałki boki proporcjonalne długościom znalezionym z poprzedzającego rachunku, potem na boku  $CD$  zrysuy drugi Trójkąt  $CED$ , a na boku  $CE$  Trójkąt  $CFE$ , zaś na  $FE$  Trójkąt  $FBE$ , wierzchołki  $A$ ,  $B$ , dwóch ostatnich Trójkątów, gdy złączysz linią  $BA$ , ta wymierzona na podziałce. okaże wartość odległości żądanej  $AB$ .

Chcąc przekonać się o dokładności roboty, możesz kazać przemierzyć na ziemi odległość jedną z tych, których wartości doszedłeś przez rachunek, i uważać czyli się nie różni od téj, która wyrachowana była.



§. 63. Niech będą (Tabl. 6. Fig. 60.) przedmioty A, B, D, E, F, C, Okoliczności w czystym i otwartym polu położone, w której naprzód odległość AB oddzielająca dwa przedmioty A, B, z poprzedniczego rozmiaru jest wiadoma. Powtóre, na stanowisku C uważane być mogą kąty ACO, OCF, OCG; a na stanowisku D kąty FDE, FDO, ODB, BDH; zaś z wierzchołku wieży O wszystkie owe przedmioty widzieć, i kąty pod któreimi też przedmioty widzialne są, mierzyć można: mając takowe wymiary, niech będzie potrzeba wyznaczyć długość wszystkich linii, któreimi owe przedmioty są oddzielone.

Zaczniy obrachunek twój od Pięciokąta ABDFC. A naprzód, ponieważ w Trójkącie ABO, masz tylko wiadomy bok jeden i kąt także jeden, w innych zaś Trójkątach żaden bok nie jest ci wiadomy; dawszy więc tym czasem linii CO jakąkolwiek upodobaną ważność, dochódź podług niej, ważności boków Trójkąta ACO, a potem Trójkątów COF, FOD, i DOB, podług przypadku i. §. 52: tak mieć będziesz wyrachowane długości wszystkich linii stosownie do owęj długości przybraney. Te-

raz w Trójkącie  $ABO$  mając wiadome dwa boki  $AO$ ,  $BO$ , mając prócz tego wiadomy kąt  $AOB$  między temiż bokami zawarty; łatwo podług przypadku 3, §. 52, wyrachujesz ważność boku  $AB$ . *Powtóre.* Ponieważ obrachowane dopiero Trójkąty są podobne Trójkątóm szukanym; przeto dla wynalezienia prawdziwéy ważności boków tych ostatnich Trójkątów, ułoż następującą proporcją:

Jak się ma fałszywa długość linii  $AB$  wyrachowana podług ważności przybranéy, do prawdziwéy ważności téżé linii  $AB$ ; tak się ma fałszywa ważność każdéy innéy linii, do ważności iéy prawdziwéy. Naostatek co się tycze obrachowania Trójkątów  $COG$ ,  $EOD$ ,  $DHO$ , to z łatwością da się odprawić, gdyż w każdym z nich dwa boki i dwa kąty są już wiadome.





§. 64. Niech będą trzy różne mieysca  $A, B, C$ , których odległości wzajemne  $AB, AC, BC$ , z poprzedzających działań są wiadome; chcielibyśmy więc, iakie są tych mieysc odległości, względem iakiegokolwiek podług upodobania obranego na gruncie punktu  $X$ , od które go trzy owe wiadome mieysca widzieć, i kąty pod które mi też przedmioty widziemy, uważać można.

## PRZYPADEK PIĘRWSZY.

(Tabl: 4. Fig: 47.)

Gdy punkt obrany  $x$  znajduje się na iednym boku wiadomego Trójkąta  $ABC$ .

1. Z Punktu obranego  $x$ , wymierzwszy kąt  $AxC$ , tém samém mieć będziemy wiadomy i drugi kąt  $BxC$ , iako spełniający piérwszy do  $180^\circ$ . Zatem w Trójkącie  $AxC$  mając z założenia wiadomy bok  $AC$  z kątem  $C Ax$ , kąt zaś  $AxC$  z poprzedzającego dopiéro wymiaru; łatwo wyrachujemy boki  $Cx, Ax$ , podług przypadku 1. §. 52, będzie zatem  $AB - Ax = xB$ .

## PRZYPADEK DRUGI.

(Tabl: 4. Fig: 48.)

Gdy punkt obrany  $x$  znajduje się na przedłużeniu iednego z boków wiadomego Trójkąta  $ABC$ .

Naprzód, wyznacz wielkość kąta  $B\hat{x}C$ , potem wiadomy kąt  $ABC$  odéymiy od  $180^\circ$ , reszta pozostała będzie ważnością kąta  $CBx$ : tak więc w Trójkącie  $CBx$ , mając wiadome wszystkie kąty i bok  $BC$ , będzie można wyznaczyć przez rachunek dwa inne boki  $Bx$ ,  $Cx$ , podług przypadku 1. §. 52. Wyznaczywszy tym sposobem przez rachunek odległości  $Bx$ ,  $Cx$ , abys naznaczył na Mappie położenie punktu szukanego  $x$ , względem przedmiotów  $A, B, C$ ; z punktów  $B, C$ , iako od środków, promieniami wyrównyującemi z podziałki odległościom wyrachowanym  $Bx$ ,  $Cx$ , nakręśl łuki: przecięcie się tych łuków nakręslonych oznaczy położenie punktu szukanego  $x$ .

#### PRZYPADK TRZECI.

(*Tabl: 6. Fig: 61, i 62.*)

Gdy punkt łobrzany  $X$  znajduje się zewnątrz wiadomego Trójkąta  $ABC$ , i jest przeciwny albo kątowi iakiemu, iak na Fig: 61 kątowi  $A$ , albo też któremu bokowi tegoż Trójkąta, iak na Fig: 62 bokowi  $BC$ .

Zmyślmy sobie, iakoby przez punkt  $X$ , iako też przez dwa względem siebie najodlegleysze Trójkąta wierzchołki  $B$  i  $C$ , okrąg koła był nakręslony, potem przez punkta  $A, x$ , przeciągniemy myślą linią

prostą  $Ax$ , przedłużając ją aż do spotkania się z okręgiem koła w jakim punkcie  $D$ . Naostatek wyciągnąwszy cięciwy  $BD$ ,  $CD$ ; będzie kąt  $DBC = DXC$ , a kąt  $DCB = BDX$ ; podobnież będzie kąt  $BDX = BCX$ , kąt zaś  $XDC = XBC$ , a to dla tego, iż każde dwa z pomienionych kątów wierzchołki swé mają na okręgu, i ramionami swémi na jednymże łuku opierają się. Stąd wynika, iż zadanie to dwoma następującemi sposobami ułatwioné być może.

*Geometrycznie.* 1. Wykreśliwszy na papierze wiadomy Trójkąt  $BAC$ , zrobmy przy  $C$  kąt  $BCD$  równy kątowi  $BXA$  uważanému na  $X$ , zaś przy  $B$ , kąt  $CBD$  równy drugiemu kątowi  $AXC$  także uważanému na  $X$ . 2. Zrysujemy koło, któregooby okrąg przechodził przez trzy punkta  $B$ ,  $D$ ,  $C$ . 3. Przez punkta  $D$ ,  $A$ , wyciągniemy linią  $DA$ , przeciągając ją za punkt  $A$ , aż do zniścia się z okręgiem koła: natenczas punkt ten, gdzie się przeciągnięta linia zniydzie z okręgiem, oznaczy położenie punktu szukaného  $X$ .

Dla wynalezienia położenia punktu  $X$ , niekoniecznie potrzeba rzeczywiście opisywać koło, któregooby okrąg przechodził przez trzy punkta  $B$ ,  $X$ ,  $C$ . Położenie iego, na fundamencie wyżej wspomnionym, wyznaczone być może w sposób następujący: Zrobiwszy kąt  $DBC = DXC$ , tudzież kąt  $DCB = DXB$ , nadto przeciągnąwszy linią  $DA$ , aż ku  $X$ , gdy potem zrobisz kąt  $BCX =$

$BDX$ , i drugi  $CBX = CDX$ ; następnie punkt  $X$  przecięcia się ramion  $BX$ ,  $CX$ , z linią  $DA$  przedłużoną, będzie oznaczał położenie punktu obranego  $X$ .

*Trygonometrycznie.* 1. W Trójkącie  $BCD$  mamy wiadomy bok  $BC$  z założenia, kąty zaś  $BCD$ ,  $DBC$ , przy tymże boku łączące są równe kątów uważanym na punkcie  $X$ , więc dójdziem boku  $BD$ , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie  $DBA$  mając wiadomy bok  $BD$  z poprzedzającego rachunku, a bok  $BA$  z założenia; mając prócz tego wiadomy kąt  $DBA$  między temiż ramionami zawarty, któryto kąt na Fig: 61, równy jest kątowi  $DBC + CBA$ , a na Fig: 62, kątowi  $DBC - ABC$ ; łatwo więc dójdziem ważności kąta  $BDA$  podług przypadku 3. §. 52.

3. Daléy, w Trójkącie  $BCX$ , bok  $BC$  jest dany, kąt  $BCX = BDX$  na fundamencie wyrażonym w przypadku 3<sup>im</sup>, do tego kąt  $BXC$  równy dwóm kątów uważanym na punkcie  $X$ , zatem nie tylko dójdziemy ważności kąta  $CBX$ , ale téż obrachować możemy dwa inné boki  $BX$ ,  $CX$ , podług przypadku 1. §. 52.

4. Naostatek gdy na Figurze 61, odejmiesz kąt  $CBA$  od  $CBX$ , a na Figurze 62, dodasz kąt  $CBA$ , do  $CBX$ , będziesz miał w obydwóch razach ważność kąta  $ABX$ . Zatem w Trójkącie  $ABX$ , mając wiadome dwa



dwa boki  $AB, BX$ , oraz dwa kąty  $ABX$ , i  $AXB$ , łatwo obrachować można bok  $AX$ , podobnie przypadku 1. §. 52.

## PRZYPADEK CZWARTY.

(Tabl. 7. Fig. 64.)

Gdy punkt obrany  $X$  znajduje się wewnątrz wiadomego Trójkąta  $ABC$ .

Na obranym stanowisku  $X$ , wyznaczwszy kąty  $AXB, AXC$ , wystawmy sobie iak w przypadku poprzedzającym, iakoby przez punkta  $B, C, X$ , okrąg koła był opisany: potem wyciągniemy myślą linią  $AX$ , przyciągając ją do zniśczenia się z okręgiem koła, iak tu w punkcie  $D$ : naostatek poprowadźmy cięciwy  $BX, CX, BD, CD$ . To zrobiwszy; będzie kąt  $BXD$ , spełnieniem iednego wyznaczonego kąta  $AXB$ , kąt zaś  $CXD$ , spełnieniem drugiego wyznaczonego kąta  $AXC$ : że zaś kąt  $BXD$  równy  $BCD$ , bo wierzchołki swe mają na okręgu, i ramionami swymi na jednymże opierają się łuku, a kąt  $CXD$ , równy  $CBD$ , dla téż saméj przyczyny; zatem kąt  $BCD$ , iest także spełnieniem kąta  $AXB$ , kąt zaś  $CBD$  spełnieniem kąta  $AXC$ , a że kąty  $AXB, AXC$ , są wiadome z poprzedzającego wymiaru, przeto i kąty  $BCD, CBD$ , iako spełnienia tamtych będą także wiadome: stąd położenie punktu  $X$ , dwoma następującemi sposobami oznaczone być może.

O

*Geometrycznie* 1. Po wykreśleniu na papierze Trójkąta wiadomego  $ABC$ , zrób kąt  $BCD$ , równy spełnieniu kąta  $AXB$ , a drugi  $CBD$ , równy spełnieniu drugiego kąta  $CXA$ : przecięcie się ramion  $BD$ ,  $CD$ , wykreślonych kątów, oznaczy ci położenie punktu  $D$ .

2. Opisawszy okrąg koła przez trzy punkta  $B$ ,  $C$ ,  $D$ , wyciągnij linią prostą  $AD$ , natenczas punkt  $X$ , w którym wyciągnięta linią przetnie okrąg koła, będzie oznaczał położenie punktu obranego  $X$ , względem trzech wiadomych przedmiotów  $A$ ,  $B$ ,  $C$ .

Jeżeli byś i w tym przypadku chciał uniknąć opisywania okręgu koła przez trzy punkta  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ; tedy wyznaczysz punkt  $D$ , iak się dopiero powiedziało, pociągnij linią prostą  $AD$ , potem zrób kąt  $XBC = ADC$ , i drugi  $XCB = ADB$ , a tak punkt  $X$ , przecięcia się ramion wykreślonych kątów, oznaczy położenie punktu obranego.

*Trygonometrycznie*. 1. W Trójkącie  $BCD$ , są wiadome kąty  $CBD$ ,  $BCD$ , z bokiem  $BC$ , zatem wyrachować można bok  $BD$ , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie  $ABD$ , mając wiadome boki  $AB$ ,  $BD$ , z kątem  $ABC + CBD$ , czyli z kątem  $ABD$ , między temiż ramionami zawartym; dójdziesz kątów  $BDA$ ,  $BAD$ , podług przypadku 3. §. 52.

3. W Trójkącie  $BCX$  masz teraz wiadomy kąt  $XCB$ , bo ten jest równy kątowi

$BDX$ : zaś kąt  $BXC = 360^\circ - AXB - AXC$ , prócz tego masz wiadomy bok  $BC$ , przeto wyrachować można boki  $BX$ ,  $CX$ , podług przypadku 1. §. 52.

4. W Trójkącie  $AXB$ , mając wiadome dwa boki  $AB$ ,  $BX$ , z dwoma kątami  $AXB$ , i  $BAX$ , łatwo dójdiesz ważności boku  $AX$ , podług przypadku 1. §. 52.

PRZYPADEK PIĄTY.

(Tabl. 6. Fig. 63.)

Gdy wiadome trzy punkta  $B$ ,  $A$ ,  $C$ , w linii prostéj znajdują się położone.

Przez odlegleysze punkta  $B$ ,  $C$ , iako też przez punkt szukany  $X$ , zmyśliwszy sobie opisané koło, i linią  $AX$  przedłużywszy aż ku  $D$ ; gdy potém poprowadziemy linie  $BD$ ,  $BX$ ,  $CD$ ,  $CX$ ; będzie kąt  $BXD = BCD$ , a kąt  $CXD = CBD$ , dla téżże samej przyczyny co wyżej: zatem,

*Geometrycznie.* 1. Wykreśliwszy kąt  $BCD$ , równy kątowi wymierzonému  $BXD$ , i drugi  $CBD$ , równy drugiemu kątowi także wymierzonému  $CXD$ ; przecięcie się ramion wykreślonych kątów, da położenie punktu  $D$ .

2. Przez trzy punkta  $B$ ,  $D$ ,  $C$ , opisz koło, potém zrysuj linią  $DA$ , przeciągając ją ku  $X$ , ten punkt będzie punktem szukanym.

Niechcąc opisywać okręgu koła przez trzy rzeczone punkta, można sobie postąpić sposobem wyłożonym w przypadku trzecim.

*Trygonometrycznie.* 1. W Trójkącie  $BDC$ , mając wiadomy bok  $BC$ , z dwoma kątami temuż bokowi przyległymi, bo one są równe kątóm uważanym na  $X$ ; można dóysdź boków  $BD$ ,  $CD$ , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie  $BDA$ , z wiadomych boków  $BD$ ,  $BA$ ; i kąta między temiż bokami zawartego; wyrachujesz kąt  $BDA$ , podług przypadku 3. §. 52.

3. Do tego, w Trójkącie  $DBX$ , mając wiadome wszystkie 3 kąty, wraz z bokiém  $BD$ ; łatwo dóysdź można ważności boku  $BX$ , podług przypadku 1. §. 52.

4. Naostatek, w Trójkącie  $BCX$ , z wiadomych dwóch boków  $BC$ ,  $BX$ , tudzież z zawartego między temiż ramionami kąta  $CBD$ , który jest równy  $DBX - DBA$ , dóydziliśmy boku  $CX$ , w Trójkącie zaś  $BAX$  wyrachuiemy bok  $AX$ .

§. 65. *Sposób przyprowadzenia kąta do swęgo prawdziwego wierzchołka, czyli sposób poprawienia kąta, który był mięrzony nie na właściwém stanowisku.* (Tabl. 6. Fig. 66.)

*Przygotowanie.* W działaniach Trygonometrycznych często przytrafiać się zwykło, iż chcąc



wymiérzyć kąt iaki, nie można ustawić narzędzia nad wierzchołkiem tegoż kąta, z przyczyny znajdujący się przy wierzchołku jego iakowey przeszkody. Tak np: mając z poprzedzających działań wyznaczoną odległość dwóch punktów  $P, R$ , z których jeden np:  $P$ , jest słup, drzewo, kolumna, wieża, krzyż, wierzchołek dachu, budynku i t. d; gdybyśmy potem tę wiadomą odległość między przedmiotami  $P, R$ , to jest odległość  $PR$ , wzięli za nową podstawę, aby z jęj końców wyznaczyć położenie innego iakiego niewiadomego przedmiotu  $Q$ ;: oczywista jest, iż dla wymiérzenia kąta  $QPR$  niemoglibyśmy ustawić narzędzia nad wierzchołkiem kąta szukanego, z przyczyny znajdujący się tam przeszkody, to jest: nie możnaby ustawić instrumentu na słupie, drzewie, kolumnie, i t. d.

W takowym tedy razie pospolicie obierać się zwykł za stanowisko, inny iaki punkt np:  $C$ , iak można naybliższy wierzchołku kąta mającego się wymiérzyć. Wszakże iawna rzecz jest, iż na tém przybraném stanowisku wymierzony kąt, nie będzie oznaczał prawdziwey ważności kąta szukanego, ale tylko będzie ważnością kąta innego fałszywego, i różnica między temi dwoma kątami tém większa zachodzić będzie, im przybrane stanowisko jest odlegleysze od wierzchołka kąta prawdziwego, tudzież im krótsze są ramiona iego. Szukano zatem sposobu, aby z wyznaczonego kąta fałszywego dóysdź prawdziwey ważności kąta szukanego: Działanie takowe nazywać się zwykło: *Reductio anguli ad centrum*, to jest: przyprowadzenie kąta do środka, czyli do prawdziwego swęgo wierzchołka, dlatego że środek narzędzia użytęgo do wymiaru kąta, nie nad wierzchołkiem wymiérzonego, ale nad wierzchołkiem szukanego powinien być byđz usta-

wiony. Lubo zaś ustawienie narzędzia, czyli raczej obieranie punktu stanowiska, rozmaite mieć może położenie względem wierzchołka prawdziwego kąta; jednakże w sześciu następujących przypadkach zawarte być może:

1. Gdy Kątomierz ustawia się na jednym z ramion kąta, którego ważności szukamy, (Tabl: 6. Fig: 65. Nro 1.) iak *np:* na punkcie *C*, ramię *PB*, kąta *APB*. W tym razie kąt wyznaczony *ACB*, będąc zewnętrznym względem Trójkąta *APC*, jest równy dwóm kątóm wewnętrznym na przeciwko niego położonym *A*, i *P*, a tém samym większy od kąta prawdziwego *P*: zatem aby mieć ważność kąta szukanego *P*, trzeba od kąta wyznaczonego *ACB*, odciągnąć kąt *A*, toiest:  $P = ACB - A$ .

2. Jeżeli Kątomierz ustawia się na przedłużeniu jednego z ramion kąta, (Tabl: 6. Fig: 65. Nro 2.) *np:* na punkcie *C*, znajdującym się na przedłużeniu ramienia *BP*; w tym razie kąt prawdziwy *P*, iako zewnętrzny względem Trójkąta *ACP*, będzie równy summie dwóch kątów wewnętrznych *A*, *C*, na przeciwko niego położonych: Więc aby mieć ważność kąta *APB*, trzeba do kąta znalezionego *ACB*, dodać kąt *A*, czyli:  $APB = C + A$ .

3. Jeżeli punkt stanowiska *C*, (Tabl: 6. Fig: 65. Nro 3.) znajduje się wewnątrz ramion kąta *APB*, natenczas dwa kąty wewnętrzne *A* i *o*, równe są kątowi zewnętrz-

trznému  $n$ , kąty zaś  $B$  i  $s$ , drugiemu ką-  
towi zewnętrznemu  $m$ : więc  $n + m$ , czyli  
kąt cały  $ACB$ , równa się summie kątów  
 $A + o + B + s$ . Zatem  $m + n - A - B = o + s$   
 $= P$ , to jest: żeby mieć ważność kąta pra-  
wdziwego  $APB$ , trzeba od kąta wyznaczo-  
nego  $ACB$ , odjąć summę kątów  $A$ , i  $B$ .

4. Jeżeli punkt stanowiska  $C$ , (Tabl: 6.  
Fig: 65, Nro 4.) znajduje się zewnątrz ra-  
mion prawdziwego kąta  $APB$ ; będzie  $A + n$   
 $= o$ , zaś  $B + m = s$ . Zatem  $A + n + B + m =$   
 $o + s = P$ , czyli: aby kąt znaleziony  $ACB$ ,  
wyrównywał kątowi szukanemu, trzeba do  
kąta  $ACB$ , przydać summę kątów  $A$  i  $B$ .

5. Gdy Kątomierz ustawia się (Tabl: 6.  
Fig: 65, Nro 5.) na  $C$ , obok prawego ra-  
mienia  $PB$ , kąta  $APB$ : w tym razie  $A + P$   
 $= o$ , tudzież  $B + C = o$ , więc  $A + P = B + C$ ,  
zatem będzie  $P = C + B - A$ . To jest: aby  
mieć ważność kąta  $APB$ , trzeba do kąta wy-  
wierzonego  $C$ , przydać kąt  $B$ , leżący na  
prawej stronie, a potem dopiero od téj  
summy odciągnąć kąt  $A$ .

6. Naostatek, jeżeli Kątomierz ustawia  
się (Tabl: 6. Fig: 65, Nro 6.) na  $C$ , obok  
lewego ramienia kąta  $BPA$ ; będzie tak iak  
pierwéy,  $A + C = o$ , tudzież  $B + P = o$ , za-  
tém  $A + C = B + P$ , więc  $C + A - B = P$ . Za-  
tém do kąta uważanego  $C$ , przydawszy kąt  
 $A$ , i od téj summy odjąwszy kąt  $B$ ; reszta  
pozostała będzie ważnością kąta szuka-  
nego  $P$ .

W dwóch przypadkach ostatnich na to szczególniejszą baczną być należy, iż aby mieć kąt szukany, trzeba do kąta wymiersonego na stanowisku przybranym, przydać ten kąt, który z téj saméj strony leży co i stanowisko, a odciągnać drugi, z przeciwnéj strony leżący.

Z tych wszystkich wyłożonych dopiero przypadków oczywiście pokazuje się, iż cała robota do tego się ściąga, aby wynaleźć ważność kątów  $CAP$ ,  $CBP$ , Fig: 65, albo Fig: 66, kątów  $FQP$ ,  $DRP$ , gdyż iakośmy widzieli, za dodaniem lub odjęciem ich od kąta na niewłaściwym stanowisku wymiersonego, dochodzi się ważności kąta szukanego. Należy więc wiedzieć jakim sposobem znaleźć można ważność pomienionych kątów. Sposób który tu podamy lubo nie jest ścisły, wszakże w użyciu pospolitem, za dostarczająco doskonały może być poczytany.

Daymy np: że podług założenia wyższego, potrzeba wyznaczyć położenie punktu  $Q$ , względem końców wiadomej linii  $PR$ , i niech na jednym końcu téż wiadomej linii np: na  $P$ , znajduie się przeszkoda, dla której nie można ustawić narzędzia nad wierzchołkiem kąta  $RPQ$ : natenczas,

1. Podług wyłożonych dopiero przypadków, iak tu podług przypadku 6, obrawszy iakić miéyscé  $C$ , po lewéj stronie boku  $PR$ , wymierz kąt  $QCR$ . Potém od punktu prawdziwego  $P$ , spuść liniie prostopadłe  $PD$ ,  $PF$ , na ramiona kąta fałszywego  $QCR$ , alboli téż na przedłużenia tychże ra-



mion, jeżeli tego będzie wymagała potrzeba. Naostaték wymiérzywszy długości liniy prostopadłych  $PD$ ,  $PF$ , wyznacz ważność kąta  $QRP$ , sposobém pospolitym, gdyż nad wierzchołkiem iego  $R$ , żadný nie kładziemy przeszkody.

2. Zakończywszy takowé wymiary, w Trójkącie  $PQR$ , masz wiadomy bok  $PR$  z założenia, tudzież dwa kąty témuż bokowi przyległe, ieden prawdziwy  $R$ , a drugi fałszywy, toiest  $C$ : zatém dójdziesz ważności dwóch innych boków  $PQ$ ,  $RQ$ , podług przypadku 1. §. 52.

3. Uważ potém, iż ponieważ odległości  $PQ$ ,  $PR$ , są zawsze bardzo wielkie względém prostopadłych  $PF$ ,  $PD$ , przeto te ostatnie długości, toiest prostopadłe  $PF$ ,  $PD$ , mogą byđż uważané, iako łuki kół, których promieniami byłyby odległości  $PQ$ ,  $PR$ . Tym sposobém uważając pomienione długości iedné względém drugich, można bez pomocy Tablic Logarytmowych dóysdz ważności kątów  $FQP$ ,  $PRD$ , w Trójkątach prostokątnych  $QFP$ ,  $RDP$ .

Wiadomo z Jeometrii, że gdy promień koła ma 7 części, naténczas obwód tegoż koła zamykać będzie takichże części około 44, na tym więc fundamencie łatwo wyrachować można, ile razy promień zamyka w sobie długość stopnia, a to następującą układając proporcją. Jeżeli 44 części, które w sobie mieści obwód, są

długością 360 stopni; ileż tychże stopniów zamykać się będzie w częściach 7, które się znajdują w promieniu: dokonawszy proporcji znajdziesz wyraz czwarty około  $57^{\circ} \frac{3}{11}$ .

4. Daymy teraz że odległość  $PR$ , wiadoma z założenia, ma 600 miar, prostopadła  $PD = \frac{3}{4}$ , znajdziesz ważność kąta  $DRP$  z następującej proporcji: iak się ma długość czyli promień  $PR = 600$ , do długości  $57^{\circ} \frac{3}{11}$  czyli do promienia obróconego na stopnie; tak się ma  $\frac{3}{4}$  długość prostopadłej czyli łuku  $PD$ , do ważności kąta  $DRP$ . Wyraz czwarty wyrachowany pokaze, iż kąt szukany  $DRP$  zawiera około 4 minut pierwszych i 18 drugich. Podobnież gdyby długość boku  $PQ$  wypadła była z obrachunku Nro 2 odpawionego np: 800 miar, tudzież gdyby prostopadła odpowiadająca  $PF$ , zawierała w sobie  $1 \frac{1}{2}$ , znalazłbyś podług téj saméj proporcji, że kąt  $FQP = 6$  minut pierwszych i 27 drugich.

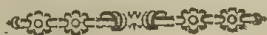
5. Teraz, gdy podług przypadku 6, do kąta  $QCP$  przydasz kąt  $FQP = 6' + 27''$ , a od téj summy odéymiesz kąt drugi  $DRP = 4' + 18$ , reszta pozostała będzie ważnością kąta prawdziwego  $QPR$ .

Jeżeliby i przy wierchołku kąta  $R$ , znajdowała się iakowa przeszkoda, natenczas wymiarywszy go z jnnego iakięgo punktu; uczyniłbyś naprzód obrachunek Trójkąta  $PRQ$ , podług boku wiadomego  $RP$ , i dwóch kątów fałszywych

témuż bokowi przyległych: potém dopiero dochodziłbyś tak iak piérwéy ważności kąta  $R$ .

6. Naostatek doszedłszy tym sposobém prawdziwéy ważności kątów; uczynić potrzeba raz ieszcze obrachunék boków  $PQ$ ,  $RQ$ , Tróykąta  $PQR$ , a to podług boku wiadomégo  $PR$ , i znalezionéy prawdziwéy ważności kątów  $P$  i  $R$ : lubo i na piérwszym obrachunku częstokroć przestawać się zwykło.

Do spuszczenia prostopadłych  $PD$ ,  $PF$ , pospolicie używa się dużéy węgielnicy od cieśli i mularzy używanéy, alboli téż laski długiéy nastopy i cale wydzielonéy. Czasém położenie prostopadłéy samém okiém miarkować się zwykło. Aby zaś mieć iakową linią iak tu np:  $CR$ , na któraby padała prostopadła spuszczone, dosyć iest, postawiwszy się wprost punktów  $C$ , i  $R$ ; kazać tak rozciągać sznur, aby ile możności znajdował się w kierunku  $CR$ . A lubo tym sposobém o ieden lub dwa cale uchybić można, wszelako gdy boki zawieraiące kąt szukany, są znaczney długości, uchybienie owo żadnéy w kącie znakomitéy omyłki nie sprawi. Większa zatem lub mnieysza dokładność w spuszczeniu linii prostopadłych zawisła od mnieyszéy lub większéy długości ramion, między któremi zawiera się kąt przedsięwzięty do poprawy.



## IV.

*Przystosowanie szczególnych Trygonometrycznych prawideł do robienia Mapp.*

§. 66. *Uwagi ogólne względem wyboru główniejszych punktów Okolicy, którey Mappa ma być rysowana.*

Umiejętność rysowania Mapp za pomocą Trygonometrii; zasada się na tém, ażeby wyznaczyć położenie i odległość główniejszych punktów Okolicy iakowéy, a to przez obrachunek i rozwiązanie nieprzerwanym ciągiem połączonych między sobą Trójkątów, w których, potrzebne do tego kąty, i przynajmney bok ieden iako fundamentalna podstawa, z poprzedniczego wymiaru są wiadomé.

Gdy się mówi o Trygonometrycznym wymiarze Okolicy iakowéy, nie inaczey rozumieć się ma, tylko iż mówi się o wyznaczeniu na papierze znakomitszych i z daleka łatwo widzialnych przedmiotów, iakié są wierzchołki wież i wynioślejszych budynków, tudzież kominy, statuy, figury, młyny, wiatraki, wierzchołki gór, słupy, drzewa, i t. d; ponieważ niepojęta a prawie niepodobna byłaby praca, chcieć wszystkie rozległéy iakowéy Okolicy drobnieysze części, Trygonometrycznie na Mappie oznaczyć. Samych więc tylko, iakom powiedział, główniey-



szych przedmiotów położenie i odległość Trygonometrycznie oznacza się, do umieszczenia zaś pośrednich między główniejszemi przedmiotami części, na których nie tak wiele zależy, używać się zwykło Mierniczégo Stolika, iakoto niżej obaczémy.

Do tego iakie w szczególnych przypadkach poprzedzających paragrafów, ku oznaczeniu położenia i odległości kilku lub kilkunastu przedmiotów, podaliśmy sposoby; téż samé służą do zrysowania Mappy obszérniéjszéj sztuki ziemi: z tą tylko różnicą, że tu większą liczbę Trójkątów w nieprzerwanym między sobą ciągu utrzymywać, tudzież do ich wyboru i obrachunku, (osobliwie gdy dla pośrednich przeszkód na niektórych stanowiskach potrzebne kąty nie mogą być uważane) więcéy nieco bacności i uwagi przyłożyć potrzeba: do czego następujące służyc będą prawidła.

### §. 67. *Uwagi szczególne.*

#### *O pomiarze fundamentalnéj Podstawy.*

Lubo wymiar fundamentalnéj podstawy, przy Trygonometryczném robieniu Mappy Okolicy iakowéj, nie koniecznie piérwszém być powinien dziełem; lecz można go przedsięwziąć kiedy i gdzie grunt naywygodniéjszy do tego zdarzy się; iednakże nader pożyteczna iest rzecz, iezeli nie zaraz na początku roboty, to przynajmniéy wkrótce po zaczęciu onéj, rzeczona podstawę wymiérzyć: Tak bowiem nie tylko wyznaczone już na polu Trójkąty

ciągle na papier przenosić, ale też gdy nie-  
pogoda przez który dzień w domu siedzieć  
przymusi, podówczas obrachunek ich roz-  
począć będzie można, zapobiegając, aże-  
by się na sam koniec zbyt wiele takowé-  
go obrachunku nie nazbierało. W powsze-  
chności zaś przy obmieraniu miejsca zdarné-  
go do wyciągnięcia na niem fundamental-  
néj podstawy, iako też przy wymiarze iéy  
następujące ostrożności zachować potrzeba.

1. Plac obrany, powinien być ilé mo-  
żności na otwartéj i od wszelkich prze-  
szkód wolnéj, położony równinie, co i do  
pośpiechu i do dokładności w rozmiarze jest  
wielce pomocné.

2. Na tak obranym placu wyciągnięta  
fundamentalna podstawa takie położenie  
mieć powinna, aby iak naybliżey do linii  
południowéj przystępowała, co za pomocą  
magnesowey igielki, pospolicie przy kąto-  
mierzach znajdującey się łatwo otrzymać  
można: tudzież aby z ciągiem czyli iak na-  
zywają z siecią Trójkątów nie pośrednie  
łączyć się mogła, toiest: aby sama ieden  
ich bok czyniła.

3. Długość obranéj podstawy stosować  
należy do wielkości mających się wyzna-  
czać Trójkątów: inaczey nie tylko brane  
na niéy kąty zbyt ostre wypadną, czégo  
mocno chronić się potrzeba; ale nadto po-  
pelnioné przy iéy wymiarze iakiékolwiek  
uchybienie, którego się prawie nie podo-

bną ustrzedz, tém więcéy w następujących dłuższych bokach powiększy się i pomnoży; im oné bardziéy długością swoją przewyższać będą fundamentalną podstawę.

4. Jeżeliby przedsięwzięta do wymiaru Okolica bardzo daleko za fundamentalną podstawę rozciągała się; w takowym razie naylepiéy jest drugą gdziekolwiek wymierzyć, dla doświadczénia, iak się téż długość iéy znaleziona przez rachunek, zgadzać będzie z uczynionym onéyże wymiarem.

#### *O obieraniu stanowisk i wymiarze kątów.*

Namyśliwszy się podczas zwiędzania Okolicy, §. 49. skąd rozmiar zacząć i iak nieprzerwany ciąg iego utrzymywać się ma; udadź się potrzeba z Instrumentém na stanowisko naybliźsze, i na niem iako i na wszystkich innych następujące zachować przestrogi:

1. Należy obierać stanowiska w takich mieyscach, na którychby tylé kątów wyznaczyć dawało się, ilé ich potrzeba do obrachowania ciągu uformowanych na ziemi Tróykątów. Za mało obierając stanowisk, częstokroć obrachunek jest niepodobny, większa zaś ich liczba, sprawuje wprawdzie pewność, bo rozmaitym sposobém rachunek odprawiać można, ale tém samém przyczynia pracy, i wielé czasu zabiéra. Tę więc istotną w obie-

raniu stanowisk trzeba zachować ostrożność, aby żadnego nie obierać stanowiska takiego, któreby już z poprzedzających nie było wyznaczone, i z któregoby do dwóch przynajmniej albo trzech już wyznaczonych przedmiotów na odwrót celować i między niemi zawartych kątów brać nie można było.

2. Dla tém większej pewności i łatwiejszego postrzeżenia błędu, oto usilnie na każdym stanowisku starać się potrzeba, aby wymierzaniem kątów, całego koła czyli całego okręgu dopełniać; gdy bowiem suma tak wymierzonych kątów wyrówna  $360^\circ$ , albo też mało co do niej zabraknie, będzie to dowodem, iż do wymiaru ich żadne znaczniejsze nie wpłynęło uchybienie. Jeżeli zaś do dopełnienia całkowitego okręgu zbywać będzie na widzialnych przedmiotach należących do samego rozmiaru: trzeba w takim razie brać inne iakiekolwiek punkta mogące służyć do tego celu, a potem je z ciągu Trójkątów wyłączyć. Co gdyby dla iakowych przeszkód nie można było napełnić kątami całkowitego okręgu, natenczas starać się potrzeba, te przynajmniej kąty, które brać można, kilka razy doświadczać, poruszając po każdym celowaniu instrumént i na nowo go ustawiając, byleby iednak nogi instruméntu z miéysca poruszane nie były.

3. Tak



3. Tak stanowisko każde iako też uważane na niem kąty, tym porządkiem iak iedné po drugich następują, w umyślnie przygotowanym na to Pugillaresie zapisują się, wraz z nazwiskami przedmiotów, między którymi też kąty uważane były: w czém tego osobliwiéy przestrzegać należy, żeby albo w wyminianie miéysc, albo w oznaczanie przedmiotów iakowa nie wcisnęła się omyłka. Z téy przyczyny do brze iest mieć przy sobie kogo świadomego Okolicy, któryby tak położenie iako i nazwiska mieysc doskonale wiedział, lubo częstokroć i o tego biegłości lepiéy iest powątpiewać, a wprzód samému należycie i dokładnie o wszystkiém upewnić się i wywieść.

Co się powiedziało o naznaczaniu kątów, toż samo rozumieć się ma o zapisywaniu długości linii prostopadłych, od prawdziwego punktu na fałszywé ramiona spuszcanych, iako też o zanotowaniu, czyli przybrané stanowisko z lewéy lub prawéy strony, czyli przed, lub za prawdziwym punktem znajduje się: bo inaczéy poprawa szukaného kąta nie mogłaby bydz do skutku przyprowadzona, iako się to w §. 65, dokładnie wyłożyło.

4. Dla utrzymania nieprzérwaného ciągu Trójkątów, przypada częstokroć, zwłaszcza w Okolicach pustych i nieosiadłych, obierać punkta stanowisk na takich miey-

scach, na których żaden z daleka widzialny przedmiot nie ukazuje się, aby do niego celować można: w podobnych więc przypadkach, potrzeba samému takowe znaki stawiać. Do małych odległości dostateczne są zwyczajne chorągiewki miernicze, do większych wysokie tyki, a do bardzo przeciągłych, słupy grube z skóry odarte potrzeba kazać wystawiać. Kiedyby punkt taki w takim zostawał położeniu, iżby z niego żaden z pomienionych dopiero znaków widzieć nie dawał się; trzeba pod wieczór czasu umówionego, ogień na tamtém miejscu podnieść, albowi też użyć racy lub innych tym podobnych rzeczy.

#### *O Obrachunku Trójkątów.*

Gdy przystępujemy do rozwiązywania Trójkątów, rozumiemy więc że już w całym ich ciągu oprócz wiadomego jednego boku to jest fundamentalnéj podstawy, tylé jeszcze z poprzedzającego wymiaru znajduié się wiadomych kątów, ilé ich potrzeba do należytego odprawienia rachunku. Można li było więcej kątów nad potrzebę wymierzyć? tedy one nie tylko rachunek ułatwią, ale téż do zapewnienia się o dokładności roboty służyć będą: gdyż naówczas wielorakim sposobem obrachunek będzie można odprawiać. Nadewszystko zaś przyzwyczaic się należy do pewnego porządku

ażeby, gdy się w rachunku iakiéy dostrzeże omyłki, łatwiéy poznać można, gdzie się zaczęła, i nie byđż przymuszonym do powtórzenia całkowitégo obrachunku.

Wspolicie rachunek zaczynać się zwykł od tych Trójkątów, które dwoma bokami swémi opierają się na końcach fundamentalnéy podstawy, iako na boku wspólnym: że zaś w każdym z nich wiadomy iest bok ieden, to iest fundamentalna podstawa, z dwoma iéy przyległemi kątami; zatém łatwo podług przypadku 1go §. 52, można wyrachować dwa inné boki každégo z pomienionych Trójkątów. Podobnież, w innych następnych a z piérwszemi nieprzerwanym ciągiem łączących się Trójkątach, ponieważ zawsze tak z poprzedzaiącego rachunku, iako téż z odprawionégo na gruncie wymiaru, zawsze byđż muszą wiadomé albo dwa kąty i ieden bok, albo dwa boki i ieden kąt na przeciwko iednégo z tych boków położony, albo naostatek dwa boki i kąt między niémi zawarty; zatém dadzą się wyrachować inné niewiadomé części tychże Trójkątów: a to podług §. 52. W ciągu rachunku trzeba mieć baczność, aby natrafiwszy na kąty uważané nie na właściwém stanowisku, naprzód ié do prawdziwégo wierzchołka przyprowadzić, a potém dopiéro do dalszégó przystąpić roboty.

Wszystkie té działańia z Trójkątami zapisują się przyzwoitym, porządkiem na przygotowaney umyślnie do tego karcie, aby z niéy potém wynalezioné przez rachunek długości boków brać, i ciąg Trójkątów czyli figurę łatwiéy ułożyć można. Naostatek. robi się podziałka umiarkowana do wielkości rysunku i za pomocą iéy, iako téż większego cyrkla rysują się następnie Trójkąty proporcjonalné tym, których długość boków jest wiadoma z poprzedzającego rachunku. Tak figura na papierze wygotowana, podobna będzie figurze uformowaney na polu, iako składająca się z téżże liczby Trójkątów podobnych iedné drugim, i podobnie położonych.

§. 68. *Wzór Trygonometrycznie wymierzony Mappy Okolicy N, z wyłożeniem sposobów, których tak do wymiaru, iako téż do iéy obrachunku użyto. (Tabl: 7. Fig: 68.)*

Dla dania dokładniéyszego wyobrażenia, iakby szczególne Trygonometryczne działańia powinny byđ przystosowane do zrobieńia Mappy, obszernéy iakowéy sztuki ziemi; przytaczamy tu Mappę prawdziwie rysowaną: z wyłożeniem sposobów, których tak do iéy wymiaru, iako i do obrachowania użyto. Z wzoru tego łatwo każdy osądzi, iż wyłożoné w poiedynczych dzia-



łaniach sposoby, nie są próżnym i bezużytecznym rzeczy wyszczególnieniem, ale raczej przezornym, zdarzających się w praktyce rozmaitych trudności, ułatwieniem.

Wiedzieć naprzód potrzeba, iż Okolice ta pasmem rozciągających się wzgórków na dwie nieiako części podzielona była: że powtórę, na czterech wyniosłych miejscach  $H, S, O, F$ , umyślnie ogromniejsze stawiać musiano znaki, ażeby te ze wszęch stron na napływających stanowiskach widziane i przecinane, nie przerywany ciąg Trójkątów utrzymywały: że potrzeście, fundamentalna podstawa naywygodnię mierzyć się mogła między przedmiotami  $N$ , i  $T$ : że poczwarte, wymiar był rozpoczęty na  $M$ , i że do naznaczonych podczas zwiędzania Okolicy stanowisk, tym porządkiem postępowano, iak na pomienioney figurze oznaczają liczby następne 1, 2, 3, 4, 5, 6. Ze naostatek na pomienionych stanowiskach te tylko wymierzano kąty, które na Figurze małemi są oznaczone łukami, a które do uczynienia przynależytę obrachunku Trójkątów dostarczającemi były.

Lubo zaś w początkach rozmiaru, długość fundamentalney podstawy wiadoma ieszcze nie była, gdyż ta, iako się dopiero powiedziało, na samym końcu roboty między przedmiotami  $N$ , i  $F$ , wymierzoną bydz miała; wszelako ciąg, czyli związek, albo iak nazywają się Trójkątów, tym czasem na-

stępującym sposobem na papierze oznaczona i wyrażona być mogła.

A naprzód, aby na trzech pierwszych stanowiskach  $M, K, H$ , uformowane Trójkąty, czyli przecięte przedmioty  $D, S, O$ , przyzwoitym porządkiem na brulionie wyrazić; zrysowano na papierze linią  $MK$ , iakiejkolwiek upodobany długości, potem na iéy końcach  $M, K$ , porobiono kąty  $DMK, DKM, OMK$ , i  $OKM$ , równe kątom wymierzonym na ziemi. Punkta przecięcia się ramion kątów wykreślonych, oznaczyły na brulionie położenie przedmiotów  $D, O$ . Daléy w Trójkącie  $DKH$  ponieważ wszystkie trzy kąty były wiadome; więc gdy dwa z nich przyległe bokowi  $DH$ , zrysowano na końcach tegoż boku; punkta przecięcia się ramion zrysowanych kątów dał położenie punktu  $H$ . Podobnie na końcach boku  $HK$ , zrobione kąty  $SHK$ , i  $SKH$ , naznaczyły położenie punktu  $S$ .

Teraz ponieważ na następujących stanowiskach  $A, G$ , ani jedno od drugiego widziane, ani kąty  $SAG, OAG$ , iakotéż i niektóre inné, dla pośrednich przeszkód, wyznaczone być nie mogły; przeto téż i dalszy ciąg uformowanych na ziemi Trójkątów nie dał się na brulionie wyrazić póty, póki się nie doszło do stanowisk  $L, N$ . Na tych więc pomienionych stanowiskach  $L, N$ , wymierzwszy potrzebne kąty, wyciągnięto naprzód na innym papierze lini-

ią  $LN$ , upodobanę długości, potem zaś na tę końcach robiono kąty tym porządkiem, iakim one na ziemi były uważane: naręczas punkta przecięcia się ramion kątów zrysowanych, dały położenie przedmiotów  $F, C, R$ .

Dotego ponieważ naprzód na stanowisku  $G$ , potem zaś na stanowisku  $A$ , wyznaczone były dwa kąty, ku każdemu z pomienionych punktów  $F, C, R$ , więc położenie obojdwóch punktów  $G, A$ , wyrażone bydz mogło na brulionie, podług przypadku trzeciego §. 64. Postępując dalej, robione były przyzwoitym porządkiem kąty  $FAO, OAS, OAW, FGO, OGS, OGW$ , a tak naznaczyło się na brulionie położenie punktów  $W, S, O$ , z których dwa ostatnie  $S$  i  $O$ , już i na pierwszym brulionie położenie swoje miały naznaczone. Ze iednak punkta  $O, S$ , pierwszego brulionu, nie mogły bydz złączone z temiż punktami drugiego brulionu, a to dlatego, że długość linii  $LN$ , była wzięta podług upodobania, bez wszelkiego stosunku dopierwszemu linii  $MK$ ; przeto aby Trójkąty pierwszego brulionu połączyć z Trójkątami drugiego, a tém samém na iednym papierze mieć całkowitą ciągłą figurę; tym końcem na linii  $OS$ , drugiego brulionu, przerysowano kąty  $KOS$ , i  $KSO$ , przyległe téż samemu linii drugiego brulionu, przecięcie się ramion kątów wykreślonych naznaczyło na drugim bru-

liionie położenie punktu  $K$ , pierwszego brulionu. Tym sposobem mając już wyrażony na drugim brulionie Trójkąt  $KOS$ , pierwszego brulionu, łatwo było inné pozostałe Trójkąty pierwszego brulionu połączyć z Trójkątami drugiego: a tém samém ułożyła się figura pokazująca ciągłe i następne położenie Trójkątów uformowanych na gruncie.

Zakończywszy rozmiar kątów, tudzież oznaczywszy na papierze ich ciągłe następstwo, tak iak się dopiero wyłożyło; wymierzono z jak największą pilnością i dokładnością fundamentalną podstawę  $JN$ , podług §. 5, potem dopiero rozpoczęto obrachowanie Trójkątów, w sposób następujący.

1. W Figurze  $JNFE$ , mając wiadomy z pomiaru bok  $JN$ , iako fundamentalną podstawę, tudzież kąty  $EJF$ ,  $FJN$ ,  $JNE$ ,  $ENJ$ , z końców téż podstawy wymierzone; obrachowano ważność boków  $EJ$ ,  $EN$ ,  $EF$ ,  $FJ$ , i  $FN$ , podług przypadku pierwszego §. 57. Po uczynionym téy figury obrachunku, wyciągnięto na papierze linią, i dano iéy tylé części wziętych na podziałce umiarkowaney do wielkości rysunku, ile znaleziono miar w podstawie fundamentalnéy  $JN$ . Chcąc potém oznaczyć bądź którykolwiek punkt widziany z końców podstawy  $NJ$ , np: punkt  $E$ , wzięto na podziałce tylé części, ile wypadło z rachun-



ku miar na linię  $JE$ , i z lewego końca linii oznaczający na papierze fundamentalną podstawę, narysowano łuk. Wzięto podobnie na podziałce tylé części, ile znaleziono miar w linii  $NE$ , i z prawego końca podstawy, narysowano drugi łuk, w téż samę stronę co i łuk pierwszy. Punkt przecięcia się łuków nakreślonych naznaczył na papierze położenie punktu  $E$ . Tymże samym sposobem sobie postąpiono, mając oznaczyć położenie punktu  $F$ , iakotéz i innych przedmiotów, których odległości z dalszego obrachunku będą wiadomé.

2. W Figurze  $FNLRC$ , mając z poprzedzającego rachunku wiadomy bok  $FN$ , iakotéz kąty wszystkie na stanowiskach  $N$ ,  $L$ , uważané; łatwo wyrachowano inné boki i kąty, podług 1go, i 2go przypadku §. 57.

3. Teraz ponieważ w Trójkącie  $FCR$ , wszystkie boki i kąty są wiadomé, a do wierzchołka iego  $C$ , ze stanowisk  $A$ ,  $G$ , po dwa kąty wymiérzone były; toiest na pierwszym stanowisku  $A$ , uważano kąty  $FAC$ , i  $CAR$ , zaś na  $G$ , kąty  $FGC$ , i  $CGR$ ; przeto można będzie obrachować podług przypadku trzeciego §. 64, naprzód boki  $AF$ ,  $AC$ ,  $AR$ , potém boki  $GF$ ,  $GC$ ,  $GR$ , tudzież kąty  $ACF$ , i  $GCM$ . Naostatek odciągąwszy kąty  $FCR$ ,  $ACF$ ,  $GCR$ , od  $360^\circ$ , reszta pozostała okaże ważność kąta  $ACG$ .

4. Tym sposobem w Trójkącie  $ACG$ , doszedłszy ważności boków  $AC$ ,  $GC$ , z kątem  $ACG$ , między temiż bokami zawartym; mógł się podług przypadku 3go §. 52, obrachować bok trzeci  $AG$ , z kątami  $CAG$ ,  $AGC$ , sobie przyległemi. Po wynalezieniu zaś dwóch dopiero wymienionych kątów  $CAG$ ,  $AGC$ , łatwo doszło się ważności dwóch innych  $WAG$ , i  $AGO$ : gdyż pierwszy z nich  $WAG = 360 - CAG - CAF - FAO - OAW$ , drugi zaś  $AGO = CGO - AGC$ .

5. Zakonczywszy obrachunek poprzedzający figury, przystąpiono do obrachowania następującej  $AGWSO$ : w której, ponieważ bok  $AG$ , był wiadomy ze wszystkiemi kątami, które z końców  $A$ ,  $G$ , ku przedmiotom  $O$ ,  $S$ ,  $W$ , były wyznaczone; zatem obrachowały się inne boki i kąty, podług przypadku pierwszego §. 57.

6. W Figurze  $OSHDMK$ , mając wiadomą ważność kątów uważanych na trzech stanowiskach  $M$ ,  $K$ ,  $H$ , prócz tego mając wiadomy bok  $OS$ , z poprzedzającego rachunku; dóysdz można było ważności innych boków i kątów podług §. 63.

7. W Trójkącie  $AOF$ , z wiadomych boków  $AO$ ,  $AF$ , wraz z kątem  $OAF$ , między niemi zawartym, wyrachował się podług przypadku 3go §. 52, bok trzeci, z dwoma innemi niewiadomemi kątami.

8. Od  $360^\circ$  odciągwszy wszystkie wiadome kąty około punktu  $O$  leżące, reszta pokaze ważność kąta  $MOF$ . Ponieważ zaś w Trójkącie  $MOF$ , prócz kąta dopiero wynalezione go, wiadome jeszcze są z poprzedzających rachunków boki  $MO$ ,  $FO$ , ténże kąt czyniące; łatwo zatem dać się obrachować bok  $MF$ , z kątem  $MFO$ , podług przypadku 3go §. 52.

9. Podobnież od  $360^\circ$  odciągawszy wszystkie kąty około punktu  $F$  leżące; reszta będzie ważnością kąta  $MFE$ : a że w Trójkącie  $MFE$ , są także wiadome boki  $MF$ ,  $FE$ , ténże kąt czyniące; przeto można wyrachować bok  $ME$ , podług przypadku 3go §. 52. Tymże sposobem w Trójkącie  $HSW$ , obrachowano ważność boku  $HW$ .

10. Ponieważ zaś w działaniach Trygonometrycznych częstokroć zdarza się, iż kąty nie na właściwém stanowisku uważane byćd muszą; przeto gdy się w ciągu obrachunku do takich kątów przyydzie, natychmiast ié do właściwych stanowisk czyli wierzchołków przyprowadzić należy: a to za pomocą Trójkątów prostokątnych, których kąt prosty zawsze bywa zawarty między jednym z boków fałszywych, i linią prostopadłą od wierzchołka kąta prawdziwego na ténże bok fałszywy spuszczoną, co z figury 63 i 64 łatwo miarkować daie się. W tych tedy Tróy-

kątach znalazłszy ważność kątów ostrych *CAP*, *PBB*, (Tabl: 6. Fig: 65,) potrzeba ié podług wyłożonych w §. 65 przypadków, albo dodadź do kąta na niewłaściwém stanowisku uważanego, albowi téż odciągnać: a tak dopiero otrzymawszy ważność kąta prawdziwego, do dalszych obrachunków przystąpić.

11. Dokonawszy Trygonometrycznego rachunku wyłożonemi dopiero sposobami, nie zostaje nic więcéy tylko przy każdym z tych punktów naznaczyć przyzwocie uważané przedmioty: punkta zaś pośrednie pomiędzy temi przedmiotami, wyznaczają się w sposób następujący.

§. 69. *Wynalazłszy Trygonometrycznie i przenioślży na Mapę głównieyszé punkta Okolicy iakowéy; iak się na téyże Mappie wyznaczają drobnieyszé części między głównémi punktami zawarté: iakoto łaki, pola, lasy, ieziora, bagna, zakręty rzék, dróg, i t. d.*

Tak do wymierzania drobnieyszych części Okolicy iakowéy, którzy znakomité punkta wzwyż podanemi sposobami były wynalezioné i przeniesioné na papier; iakotéż do przydania na gotowéy karcie przedmiotów, których położénia były opu-



szczoné; pospolicie używać się zwykło Miérniczego Stolika, a to w sposób następujący.

Za pomocą większego cyrkla przenosi się tyle główniejszych punktów czyli Trójkątów na Stolik, ile on ogarnąć ich może. Przytém naznacza się kierunek znalezioné przy Trygonometrycznych działaniach południowéj linii, albo też iéy równoległéj, linią przez cały Stolik przeciągniłą. Przez nią tén niemały odnosi się pożytek, iż wszystkim iednému po drugim zarobionym arkuszom iednakie w rysunku położenie, to jest ku północy, dadź można: co, zwłaszcza gdy kilka razém Stolików do roboty używać przychodzi, nie łatwo otrzymywać się zwykło.

Ponieważ Trygonometrycznie wyznaczone punkta pospolicie daleko od siebie leżą, a rozmaite przeszkody nie pozwalają, aby na każdém miejscu dwa lub trzy pomienione punkta razém dawały się widzieć; przeto na początku zaraz roboty Stolikiem, trzeba z jak największą pilnością takowé miejsca wyszukać i położyć ich podług § 39 na papierze oznaczyć, aby tym sposobém przyczynić i pomnożyć sobie liczbę główniejszych punktów, z którychby potem na każdém miejscu, gdzie tylko Stolik ustawi się, dwa lub trzy łatwo widziane bydź mogły. Jeżeliby na tych nowynalezionych punktach żadné widzialné

nie znajdowały się przedmioty, w takim razie trzeba na nich ustawiać kazać chorągiewki, lub proste a wysokie tyki mające wierzchołki swoje słomą okręcone. Dotęgo, aby nie bydz przymuszonym powtórnie na téż samé stanowiska powracać, tedy za iednym zawodem wszystkie blisko nich leżące przedmioty, podług §. 26 przenoszą się na Stolik: celuie się także na odlegléyszé, w nadzieię że ie na którém z następujących stanowisk przeciąć będzie można.

Gdy się tym sposobém tylé głównych punktów i na Stoliku i na ziemi wyznaczy, ilé ich zdawać się będzie potrzebnych do obierania następnych stanowisk na takich miejscach, z którychby się niektóre znacznieyszé części Okolicy widziéć i na Stolik przenosić dawały; natenczas nie będzie trudno, nieco baczości i uwagi przyłożywszy, tudzież kilkakrotnie podané wyżey o robocie Stolikiem zadania odczytawszy; obwód łąk, pól, lasów, gór, zakręty dróg, rzék, położénie wsiów i t. d, słowém całą figurę i ułożénie zamkniętych między głównémi Trójkątami części, iak naydokładniéy i z bardzo lekką pracą na Mappie oznaczyć i wyrazić.

Po zarobiéniu ze wszystkiém piérwszégó arkusza, odrzyna się od Stolika, nowy sę rozciąga, następujące główne Trójkąty z południową linią lub iéy ró-

wnoległą, iako się wyżej powiedziało, przenoszą się, i działanie dalej się ciągnie, póki wszystkie Trygonometrycznym sposobem wyznaczone Trójkąty nie zostaną wypełnione znajdującemi się pomiędzy niemi drobniejszemi Okolicy częściami. Kiedy już wszystkie zarobione arkusze w jedno składadź przychodzi; odcina się na jednéj stronie pierwszego arkusza wszystek próżny papier, na téj zaś saméj stronie drugiego arkusza zostawia się próżnego papieru przynajmniej na  $\frac{1}{4}$  cala, dopiero tak obcięte arkusze skleiają się: tym samym sposobem i z innemi arkuszami postępować należy.

Lubo wyłożony dopiero sposób robienia Mapp jest najdokładniejszy, przenoszenie atoli na papier Trójkątów, przy pomocy podziałki i boków obrachowanych, mimo nayskrupulatniéjszey ostrożności, nigdy tak dokładnie, osobliwie gdy Okolica jest znacznie rozległa, odprawione byź nie może, aby ostatnie iéy punkta, względem pierwszych, widocznie prawdziwego położenia swoiégo nieuchybiły, ponieważ każde, w przenoszeniu na papier Trójkątów popełnione uchybienie, by téż było najmnieysze, wszystkim innym następnym Trójkątóm udziela się i pomnaża tém bardziéy, im większa liczba Trójkątów za początkowy ów błąd rozciąga się, a tém samém widoczną w położeniu punktów sprawić musi odmianę.

Aby więc źródło jednéj omyłki mniej w takowe uchybienie wpływało, szukano sposobu, którymby wszystkie Trygonometrycznie obracho-

wane punkta tak można było przenieść na papier, iżby wyznaczone położenie jednych nie wpływało do wyznaczenia położenia drugich, a tém samém aby zdarzone uchybienie w jednym nie było na przeszkodzie do dania należytego położenia drugim. Sposób do tego pospolicie używany, zawiśł na stosowaniu czyli szukaniu prostopadłej odległości owych punktów, od jedney linii, która się nazywa *południową*, bo tén iey zawsze daie się kierunek, i od drugiey zwaney *prostopadłą*, gdyż rzeczywiście do pierwszey prostopadle bywa prowadzona. Prostopadłe odległości punktów od linii zwaney *prostopadłą*, pokazują różnicę szerokości jednych punktów względem drugich: odległości zaś prostopadłe do linii *południowej*, daia różnicę długości tychże punktów. Nim przystąpimy do czynienia pomienionego stosunku, obaczmy wprzód łatwiejsze wynaydywania linii *południowej* sposoby, iakotęż wyznaczenia kąta, który linia *południowa* czyni z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym.

Sposoby wynaydywania linii *południowej*, tudzież wyznaczenia kąta, który linia *południowa* czyni z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym, są następujące.

1wszy. Zrysuy na desce gładkiey i poziomo ustawioney, tam gdzie słońce z rana i popołudniu oświeca, okrąg koła iakimkolwiek promiieniem, i w śródku iego wetknij pod pion iaką skazówkę tak długą, aby między dziewiątą i dziesiątą ranną godziną, koniec cienia skazówki dotykał się okręgu zrysowanego, i tén punkt naznacz z pilnością, ani skazówki ani deski nieporuszając. Potém między godziną drugą i trzecią popołudniu, pilnuy kiedy koniec cienia



cięcia skazówki dójdzie tego okręgu, i punkt dotknięcia znowu naznaczysz. Naostatek punkta naznaczone złącz linią, którą gdy przetniesz na dwie części równe, a od punktu przecięcia wyciągniesz inną linią prostą do środka okręgu; ta będzie linią południową żadaną.

Nakreśliwszy kilka kół spółśrodkowych, i naznaczywszy punkta, w których się cię skazówki będzie dotykał ich okręgu z rana i popołudniu, potem zaś dwa punkta każdego okręgu złączysz cięciwą, gdy każdą z nich podzielisz na dwie części równe, a od środka pierwszey cięciwy wyciągnięta linia do środka kół, przędzie oraz przez środek innych cięciw, będzie to dowodem dobrze znalezionej południowey linii.

Chcąc linią południową wytknąć na ziemi, przytóż prawidło z celownikami do linii południowey dopiero wynalezionej, deski z położenia swęgo nie nieporuszając, i podług kierunku celowników tak położonego prawidła, każ ustawić dwie lub trzy laski: tym sposobem będziesz miał linią południową wyznaczoną na ziemi.

2gi. (Tabl. 7. Fig. 67.) i. Na otwartym i od wszelkich przeszkód wolnym placu, obrawszy sobie jaki znakomity przedmiot np. *b*, ustaw poziomo Kątomierz w miejscu takim, z którego byś wschód, i zachód słońca mógł wygodnie widzieć: toż przy wschodzie słońca wyznacz kąt między wschodzącem słońcem, które my tu kładziemy na *a*, i między przedmiotem *b*, toiest: wyznacz kąt *acb*. Podobnież przy zachodzie wyznacz drugi kąt *bcd*, między tymże przedmiotem *b*, i słońcem zachodzącem na *d*. Wymiar ten dla większey dokładności przez kilka dni powtarzać należy.

2. Kąt całkowity  $acd$ , przetnij na dwie równe części przez linią  $ec$ , ta linia  $ec$  będzie linią południową szukaną.

3. Naostatek odéymiy od kąta  $ace$ , kąt  $acb$ , albo też od  $bcd$ , kąt  $ecd$ , reszta pozostała będzie ważnością kąta  $bce$ , który czynią dwie linie od iednegoż punktu  $c$  wychodzące, iedna ku przedmiotowi  $b$ , druga południowa.

Mając już wyznaczone na gruncie, a potem obrachowane położenia i odległości znakomitych punktów Okolicy, tak iak wyłożyło się w §. 68; mając prócz tego wyłożonym dopiero sposobem wyznaczony kąt, który linia południowa czyni na gruncie z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym; wyrachujesz prostopadłą odległość tychże punktów tak względem linii południowey, iakoteż względem iey prostopadłey, następującym sposobem.

1. Szukaj kątów, które rozmaite boki Trójkątów czynią z linią południową, albotież iey równoległą, a to przez dodawanie lub też odciąganie kątów przyległych.

2. W każdym Trójkącie prostokątnym, przy pomocy wiadomych wszystkich kątów i przeciwprostokątnéy, dochodź przez rachunek ważności dwóch boków czyniących kąt prosty, podług §. 50.

3. Naostatek, wynalezioné przez rachunek prostopadłe odległości dodaway do linii południowey, albotież ie od niéy odcigay, podług tego iak będzie wymagała potrzeba.

*Przykład.* Dajmy naprzód, iż podług sposobu 2go dopiero wyłożonego, wyznaczona iest linia południowa (Tabl. 7. Fig. 68,) przez punkt  $A$  przechodzącą, to iest linia  $NS$ , iakoteż i kąt  $RNS$ , który taż linia południowa czyni z przedmiotem  $R$ . Powtóre, wystawmy sobie, iż od ka-

żdego Trygonometrycznie wyznaczonęgo i obrachowanego punktu, spuszczone są linie prostopadłe do linii południowey, tak iak daie widzieć Fig: 69, na której linia  $Nf$ , oznacza linię południową, zaś kąt  $fNR$ , ten sam iest, co na Figurze 68, kąt  $SNR$ .

1. W Trójkącie prostokątnym  $NfR$ , masz ż poprzedzających rachunków wiadomą przeciwprostokątną  $NR$ , tudzież kąt  $RNf$ , który z południową linią  $Nf$ , czyni linią  $NR$ ; zatem łatwo wyrachować można odległość północną  $Nf$ , i wschodnią  $NR$ , podług przypadku 3go §. 50.

2. Od kąta  $fNR$ , odiawszy kąt  $CNR$ , będziesz miał w Trójkącie  $NbC$ , wiadomy kąt  $bNC$ , przeto na tymże fundamencie co i pierwszy, wyrachujesz odległości  $bN$ ,  $bC$ . Podobnież od kąta  $FNC$ , odiawszy  $bNC$ , reszta pozostała okaże ważność kąta  $FNg$ , a tém samem dóydziesz odległości  $Ng$ ,  $gF$ .

3. Teraz do kąta  $FNg$ , gdy przydasz kąt  $ENf$ , summa z tego dodania wynikająca będzie ważnością kąta  $ENe$ : tak więc w Trójkącie prostokątnym  $NeE$ , podług wiadomych trzech kątów i przeciwprostokątney  $NE$ , dóydziesz prostopadłych odległości  $Ne$ , i  $eE$ , podług przypadku 3go §. 50.

4. Podobnież gdy do kąta  $ENe$ , przydasz kąt  $ENf$ , a ich sumnę odciągniesz od  $180^\circ$ ; reszta pozostała da ważność kąta  $fNc$ : więc w tymże Trójkącie łatwo wyrachujesz odległości  $Nc$ ,  $cF$ .

5. Wracając się do dalszych punktów na północ położonych, odéymy kąt  $NfG$ , od kąta  $NFG$ , tak mieć będziesz wiadomy kąt  $tFG$ , iako będący dopełnieniem kąta  $NFG$ , do  $90^\circ$ . Ze zaś masz także wiadomą przeciwprostokątną  $FG$ ; łatwo zatem dadzą się wyrachować dwa inne boki prostopadłe  $Ft$ ,  $tG$ , podług przypadku 3go

§. 50. Ponieważ zaś  $Ft \equiv gm$ , więc summa z linii  $Ft$ , i  $Ng$ , równać się będzie północny odległości  $Nm$ , czyli  $Ft + Ng \equiv Nm$ . Do tego, ponieważ  $Fg \equiv tm$ , zatem od  $tG$ , odciawszy  $Fg$ , reszta pozostała będzie wyrażać wschodnią odległość  $mG$ , czyli  $tG - Fg \equiv mG$ . Podobnymże sposobem dorydziesz kątów  $uFA$ ,  $vFO$ ,  $sFM$ , iakotż odległości  $Fu + Ng \equiv Ni$ ;  $uA - Fg \equiv iA$ ;  $Fv + Ng \equiv Ni$ ;  $Fg - vO \equiv iO$ ;  $Fs + Ng \equiv Nk$ ;  $Ms + Fg \equiv kM$ .

6. Daley gdy kąt  $kMF$ , odéymiesz od  $KMF$ , reszta pozostała będzie równa kątowi  $KMx$ : przeto w tymże Trójkącie wyrachowawszy boki  $xK$ ,  $xM$ , będzie  $xK + Nk \equiv Nn$ , zaś  $Mk - xM \equiv nK$ .

7. Dotego, odciagnawszy kąt  $MKx + MKD$ , od  $180^\circ$ ; reszta okaże ważność kąta  $DKy$ : przeto obrachowawszy boki  $Ky$ ,  $yD$ ; będzie  $Ky + Nn \equiv Np$ , zaś  $yD + Kn \equiv pD$ .

8. Nadto od kąta  $DKH$ , gdy odéymiesz kąt  $DKy$ ; reszta będzie równa kątowi  $yKH$ , którego dopełnieniem do  $90^\circ$ , będzie  $HKz$ : więc doszedłszy przez rachunek, boków  $zH$ ,  $zK$ , będzie  $zH + Nn \equiv Nr$ , zaś  $Kn - zK \equiv Hr$ .

9. Naostatek ponieważ kąt  $FGS - FGr \equiv aGS$ , zatem doszedłszy odległości  $aS$ ,  $aG$ , będzie  $aS + Nm \equiv No$ , i  $mG - aG \equiv oS$ . Tymże sposobem doszedłszy kąta  $bGW$ , a potem wyrachowawszy odległości  $bW$ ,  $bG$ ; będzie  $bW + Nm \equiv Nq$ , zaś  $mG - bG \equiv qW$ .

Gdy już odległości pomienionym sposobem są obrachowane, i dla lepszego porządku w tablicę ułożone, żadney więcéy nie będzie trudności należycie i z jak naywiększą dokładnością, podług umiarkowaney podziałki do wielkości rysunku, onéż przyzwoitym porządkiem na papierze oznaczyć,



Wyłożony dopiero sposób, stosowania Trygonometrycznie obrachowanych punktów do linii południowey i iey prostopadłey, pospolicie używany bywa od tych, którzy zatrudniają się robieniem Mapp Prowincy lub innych obszerniejszych Kraiów, do czego bez poprzedniczey wiadomości przynajmniej początków Astronomii przystąpić nie można. Pomnieysze działania, iakié są téy Xiążki zamiarém, tego sposobu poprawy bynajmniej nie wyciągają.



## ROZDZIAŁ IV.

*O Kompasie czyli magnesowéy  
Igielce, i oneyże użyciu, do  
wymierzenia drobniejszych  
części pola.*

## §. 70.

**I**gielka magnesowa, o której w §. 24 namieniliśmy, bardzo wygodnie użyta być może do oznaczenia mniejszey wagi punktów, iakoto: zakrętów drogi, rzeki, obwodu lasu, jeziora i t. d. na téy Mappie, na którą główniejsze przedmioty już były przeniesione sposobami w trzech poprzedzających Rozdziałach wyłożonemi.

Aby zaś Igielka ku tému końcowi służyć mogła, powinna być osadzona w pośrodku okręgu podzielonego na  $360^{\circ}$ , a przy zewnętrznym jego brzegu, na przedziałach  $180^{\circ}$  i  $360^{\circ}$ , albo też równolegle do linii przez té dwa przedziały przechodzący, mieć osadzone takie dwa celowniki, iakie przy prawidłach do Stolina Mierniczego i Kątomiaru używanych widzieć się daią. Narzędzie tak sporządzone ma

swoię nogę, na której podczas roboty osadzone być może.

Używanie magnesowého Kompasasza się na własności Igiełki magnesowéy, która zawsze w jednémże położeniu zostaje, albo do tego położenia nazad powraca, będąc od niego oddalona, (przynajmniej na témże samém miejscu,) jeżeli nie masz w bliskości żelaza, któreby ię zwrot kaziło. Obróciwszy więc puszkę z kompasem, można sądzić o wiele jest obrocona, porównawszy punkt, któremu Igiełka po obróceniu kompasu odpowiada, z punktem któremu odpowiadała z początku. Tego kompasu użycie iest toż samo co i Kątomiaru, toiest do mierzenia kątów: lecz że wiele przyczyn niedozwala dać Igiełce znaczney długości, podziały stopniów wypadają w narzędziu bardzo szczupłé, dla czego na niem kąty nie daią się tak doskonale mierzyć iak na Kątomiarze: przeto téż, iako się to wyżej iuż powiedziało, kompasu używać się nie zwykło, tylko do wymierzenia drobniejszych części pola, którego główne punkta wzwyż podanemi sposobami były wynalezioné i przeniesioné na papier, albo do przydania na gotowéy iuż karcie przedmiotów, których położenia były opuszczone.

Daymy np: iż wymierzyć i na Mapie naznaczyć potrzeba położenie drogi iakiéy, i że (Tabl: 7. Fig: 69.) punkta

$D, K, M, F, N$ , wyrażają rozmaite onéże zakręty. 1. W znaczniejszych drogi zakrętach  $KM, FN$ , pozatykawszy laski, ustaw kompas w pierwszym zakręcie  $D$ : wykieruy celowniki ku piérwszému lasce  $K$ , i uważ iaka iest ważność kąta  $yDK$ , zawartégo między linią celową  $DK$ , i drugą linią  $Dy$ , oznaczającą kierunek Igiełki: potém przemierz odległość  $DK$ , i ważność iéy wraz z kątem w raptularzu zanotuy.

2. Przenieś kompas na drugi zakręt  $K$ , wykieruy celowniki ku lasce ustawionéy w następnym załomku  $M$ , i podobnież iak piérwéy, uważ kąt uczyniony przez linią celową  $KM$ , i linią kierunku Igiełki  $Kz$ : (linia kierunku  $Kz$ , iest równoległa piérwszemu kierunkowi  $Dy$ , gdyż Igiełka zawsze do tégoż położenia nazad powraca) zmierzysz daléy  $KM$ , i w każdym zakręcie odprawisz działania tym podobné. W tén sposób odmierzywszy wszystkie kąty i odległości, przeniesiesz ié na papier iak następuje: Figura taż sama.

3. Obierz na papierze do upodobania punkt  $D$ , mający oznaczać piérwsze stanowisko, czyli tén zakręt drogi od którego wymiar rozpocząłeś, i przez punkt obrany wyciągnij linią prostą  $Dy$ , skazującą kierunek magnesowéy Igiełki. W Punkcie  $D$ , przy pomocy przenośnika lub Tablicy kątów płaskich, zrób kąt  $yDK$ , równy piérwszemu kątowi wymierzónemu na gruncie, a



linii  $DK$ , dasz tyle części wziętych na podziałce, ile w odległości stanowiska pierwszego od drugiego, znalazłeś miar. To wykonawszy, przez punkt  $K$ , wyciągniesz linią  $Kz$ , linii  $Dy$  równoległą, i zrobisz kąt  $zKM$ , równy drugiemu kątowi uważanemu na gruncie, potem dasz linii  $KM$ , taką długość z podziałki, iaką znalazłeś w odległości odpowiadającej na ziemi. Tymże sposobem, z wszystkiemi innemi zakrętami sobie postąpisz.

Daymy powtóré, (Tabl. 3. Fig. 34.) że na papier przenieść potrzeba bieg rzeki  $GFEDBA$ . 1: Wyciągnąwszy sznur od  $G$ , do załomku  $F$ , wymierz na punkcie  $G$ , kąt, który Igiełka magnesowa czyni z linią  $GF$ : potem do rozciągniętego sznura spuszczaż za pomocą laski opisaney przy końcu §. 20., pomnieysze prostopadłe od znacznieyszych zakrętów brzegu, tak iak się na Figurze widzieć daia, i té wszystkie wymiary przyzwoitym porządkiem w raptularzu zanotuy. 2: Przeciągnij sznur od  $F$ , do  $C$ , uważ kąt, który Igiełka magnesowa czyni z linią  $FC$ , i znowu od znacznieyszych zakrętów brzegu, spuszczaż do sznura linie prostopadłe: wszystkie wymiary tak iak pierwéy w raptularzu zapisuiąc. Od punktu  $C$ , postępowałbyś tym samym pospobem póty, póki by tego wyciągała potrzeba. Po zakończonym wymiarze ziemnym, łatwo raptularz przeniesiesz

na czysté: pomniąc na to co się dopiero mówiło o drodze, iakotóż co się powiedziało w §. 20, i 28, o rysowaniu biegu rzeki.

Co się powiedziało o zakrętach drogi i rzeki, oczywiście przystosować się daie do zrysowania obwodu lasu, jeziora, bagna, i innych miejsc wewnątrz nieprzebytych i nieprzystępnych.

---

## ROZDZIAŁ V.

### *O Przerysowaniu Mapp.*

---

**P**Rzerysowanie Mappy trojakié bydz może, *piérwsze*, w jednéyże wielkości, *drugie*, większe, *trzecie*, mnieysze niż Exemplarz czyli Mappa oryginalna.

#### I.

§. 71. *Przerysowanie Mappy w tężże wielkości cō Oryginał.*

*Sposób piérwszy.* Na twardéy i gładkiéy tablicy lub stole, przykleiwszy kartę białą, rozciągnij na niéy i przytwierdź szpilkami lub woskiem Mapę wziętą do przekopiowania. Potém cienką igielką opra-

wną w drewnienko tak, żeby ledwie tę ostrze widzieć dawało się, przekalał lekko wszystkie szczególności znajdujące się na Mappie oryginalnej, iakoto: zakręty granic, rzek, dróg, drożyn, lasów, pól, łąk, gór, położenia wsi, folwarków, młynów, stawów, mostów i t. d. Tym sposobem wykłówszy należycie wszystkie znaki, odéymy Mappę oryginalną, i na nię zagładz kostką lub paznokciem porobionę dziurki, a na nowę Mappę czyli kopii przeciągay od dziurki do dziurki linie, częścią proste, częścią wężykowate, podług tego iak będzie wyciągała potrzeba: mając zawsze przed oczyma Mappę oryginalną, abyś w łączeniu punktów nie pobiłdził. Po oznaczeniu całkowitej kopii ołówkiem, rzecz każdą przyzwoitym kolerem wyrazisz tak, iak się niżej powie.

Wyłożony dopiero mechanizm równie pracowity iak nudny, niektóre nieprzyzwoitości za sobą pociąga, osobliwie gdy plan mający byćż przekopiowany wiele drobnych kawałków w sobie zamyka. Bo naprzód, iak łatwo niektóre punkta w ciągu przekalania opuszczone, tak też przeciwnie, niektóre pokilkakrotnie przekalane, a tém samém i kopii i oryginał znacznie uszkodzone byđz mogą. Do tego po odjęciu Oryginału, nic więcéy nie pozostaie na kopii, iak tylko niezliczona liczba dziu-

rek, w których łączeniu, przy naywiększemy nawet bacznosci, bardzo łatwo pomylić się można.

*Sposób drugi.* Aby przekalaniem nieuszkodzić Mappy oryginalney, niemasz pewniéyszego i krótszego sposobu do przekopiowania iéy w téyże saméy wielkości, nad użycie szkła. Jeżeli plan jest mały, można do przerysowania go, użyć kwatery z okna, na której nie masz prętów żelaznych, lecz gdy jest wielki, w tym razie także od karét są naywygodniéysze. Naylepiéy zaś jest mieć ku własney wygodzie także szklaną wielkości arkusza ordynaryynego papiéru, oprawną w ramy drewniane, opatrzoné z jednéy strony także dwoma takiémi podpórkami, iakié u zwierciadeł używanych przy gotowniach widzieć się daią. Podpórki té aby światłu na przeszkodzie nie były, powinny bydz przyprawné do dwóch którychkolwiek przeciwnęgłych sobie ram téyże także.

Chcąc przy pomocy pomiénioného szkła Mappę jakową przerobić w téyże saméy wielkości; dobierz arkusz cienkiého białého papiéru, i przytwierdź go do Mappy szpilkami lub woskiém tak, aby ta była na spodzie. Potém, oba té papiéry położy na szkłe, grzbiet Mappy obrać do szkła, i aby się nie usuwały przytwierdź ié do ramy górnéy dwoma lub trzéma szpilkami. Naostatek, tak przy-



braną taflę gdy ustawisz na stole przeciw największemu ilé bydz może światłu; będziesz widział przez biały papier wszystkie szczególności znajdujące się na Mapie oryginalnéj: wziąwszy więc ołówek cienko zacięty, oprowadź go po wszystkich Mappy oryginalnéj zakrętach i liniach przez biały papier ukazujących się. To gdy wykonasz będziesz miał dokładną Mappy oryginalnéj kópią, którą gdy zechcesz znowu przenieść na inny grubszy rysunkowy papier, postąpisz sobie tak, iak się powie pod liczbą 3cią, sposobu następującego.

*Sposób trzeci.* I. Przygotuy ieden, dwa, lub więcéy arkuszy papieru białego iak najcieńszego, który, aby ieszcze przezroczystszym stał się i kolor biały utracił, napuszczisz go pokostém, a potém dobrze wysuszony wytrzesz po obóh stronach ośrodkiem czérstwego białego chleba, dla odjęcia mu wszelkiéy tłustości, któraby się mogła pozostać i Mappę oryginalną uszkodzić. Zamiast namazania papieru pokostém, można go napuścić woskiem żółtym, tak iak bywa ów papier, którego używają dzieci zaczynające uczyć się pisać, co téż nierównie wygodniéjsza jest: gdyż papier pokostowany dłuższego nieco czasu do należytego wyschnięcia potrzebuje. Radzą niektórzy napuszczać papier oléykiem terpentynowym: ale ten prócz odrażającego

go zapachu, który się papierowi udziela, żadney znakomitę w jego białości nie sprawuje, odmiany.

2. Mappę przedsięwziętą do przekopiowania rozciągnąwszy na stole równym iak można naygładzię, pokryj ją owym pokostowanym lub téż woskowanym papierem, i wraz z Mappą przytwierdź do stołu szpilkami lub innym iakowym sposobem: natenczas przez pokostowany papier będziesz widział dokładnie wszystkie szczególności znajdujące się na Mappie oryginalnéy. Wziąwszy więc ołówek dobry cienko zacięty, znacz nim na papierze woskowanym, wszystkie przezeń ukazujące się miejsca Mappy oryginalnéy, iakoto: zakręty rzek, dróg, pól, łąk, lasów, gór, tudzież położenie wsi, budynków i t. d. Dla oznaczenia linii prostych przydłuższych, dosyć jest naznaczyć każdę z nich dwa lub trzy punkta, a potem je podług liniią ołówkiem przyzwolicie wyciągnąć. Tak mieć będziesz ze wszech miar dokładną Mappy oryginalnéy kopiią, tylé tylko ię brakować będzie, iż nie na białym papierze zostaje: wszakże możesz ją na inny czysty papier przenieść albo przekalaniem podług sposobu 1go, albo téż, co nierównie lepięy jest, tak iak następuje.

3. Kawałek ołówka starszy na proch, poczerniy nim należycie jednę stronę arkusza iakiégokolwiek ordynarynnego pa-

pieru. Potem rozciągnąwszy na gładkim stole papier, na którym chcesz kopią woskowaną przerobić, położy na nim arkusz potarty ołówkiem, czarną stronę obracając na spód, to jest ku papierowi białemu: na tych zaś obudwóch papierach położy znowu kopią na woskowanym papierze zrobioną; i aby papiery te z pod ręki nieusunęły się, przytwierdzisz je do stołu szpilkami. Tak utwierdziwszy papiery weź igłę na końcu okrągławo przytępioną, lub też inny jaki sztyft ię podobny, i oprowadzaj go (ani zbyt lekko, ani też zbyt mocno naciskając) po wszystkich liniach na woskowanej kopii znajdujących się. To gdy wykonasz, za odjęciem kopii i poczernionego arkusza, znajdziesz na białym papierze jak najdokładnię wszystkie te części oznaczone ołówkiem, które na woskowanej kopii znajdowały się.

Gdybyś miał raptularz jakowy do przerobienia na czyste, mógłbyś grzbiet jego poczernić ołówkiem, a potem tak się z nim obeysdź, jak się o kopii na woskowym papierze zrobionę powiedział.

## II.

### §. 72. *Przerysowanie Mappy na większą lub mniejszą.*

*Sposób pierwszy. (Fig: 70. Tabl: 7.)*

1. Wedle długości i szerokości Mappy

wziętę do przerobienia, wyciągnij dwie linie względem siebie prostopadłe, iakié tu są linie  $ac$ ,  $ab$ . Potém jeżeli Mappa oryginalna ma swoię podziałkę, wéż na niéy cyrkłém tylé części równych, ilé się podoba, np: 5, 10, 15, 20, i t. d. i części wzięté naznacz od punktu  $a$ , wzdłuż obu dwóch linii, tyle razy ile będzie wyciągała potrzeba: i tak tu na linię  $ab$ , części wzięté przeniesioné były razy 4, a na linię  $ac$ , razy 3. Jeżeli zaś Mappa dana nie ma swoięy podziałki; w tym razie na liniach  $ac$ ,  $ab$ , naznaczysz iakiékolwiek części równé, podług upodobania wzięté. Naostatek przez wszystkie punkta podziałów linii  $ac$ ,  $ab$ , wyciągnij ołówkiem na Mappie linie, do długości i szerokości téyże Mappy równoległe: tak mieć będziesz Mappę daną zamkniętą w Prostokąt  $cabd$ , podzielony na kratki czyli kwadraciki, iakoto na pominionéy figurze widzieć się daie. Względem kratek tę ostrożność zachować należy, aby oné tém mnieysze były, im drobnieysze są części Mappy wziętę do przerobienia.

Dla większey łatwości prowadzenia linii równoległych, można użyć następującego sposobu, zwłaszcza ieśli na wiele równych części linie  $ab$ ,  $ac$ , są podzieloné. Wyznaczywszy na liniach  $ac$ ,  $ab$ , części przyzwoite, naprzód przez końce ostatnich podziałów iak tu  $c$ , i  $d$ . wyciągnij dwie drugie linie prostopadłe  $cd$ ,  $bd$ : po-  
tém



tęm dziel od punktu  $b$ , linią  $bd$ , zaś od punktu  $c$ , linią  $cd$ , na takie części, na jakie linie  $ac$ ,  $ab$ , pierwéy podzieloné były: a gdy punkta podziałów równych znajdujących się na  $ab$ , połączysz liniami z punktami odpowiadającemi linii  $cd$ , zaś punkta podziałów linii  $ac$ , połączysz z punktami odpowiadającemi linii  $bd$ ; będziesz miał tak jak pierwéy Prostokąt  $cabd$ , podzielony na krátky.

2. Teraz jeżeli chcesz aby Mappa szukana czyli kopia była mnieysza np: połową, częścią  $3cią$ ,  $4tą$ ,  $5tą$ , i t. d. albo też 2. 3. 5. i t. d. razy większą od Mappy oryginalney, a ta nie ma swoiéy podziałki; szukać więc będziesz takiéy linii, na którejby wystawiony kwadrat, taki miał stosunek do iednego z kwadratów znajdujących się w Prostokącie  $abcd$ , iaki między powierzchnią Mappy oryginalney, i powierzchnią Mappy szukaney zachodzić powinien. Znalazłszy taką linią, użyjesz iéy do zrobienia drugiego Prostokąta, któryby ią w długości i szerokości swoiéy zamykał tylé razy, ilé się części równych znajdują w długości i szerokości Prostokąta pierwszego. Natenczas bowiem, jeżeli ieden kwadrat Prostokąta drugiego będzie mnieyszy połową, częścią  $3cią$ ,  $4tą$ ,  $5tą$ , albo też większy 2. 3. 4. i t. d. razy od iednego z kwadratów Prostokąta pierwszego; wszystkie także razem kwadraty Prostokąta drugiego będą mnieysze połową, częścią  $3cią$ ,

4tg, 5tg; albo też 2. 3. 4. 5, i t. d. razy większe od wszystkich razem kwadratów Prostokąta pierwszego, a zatém i place czyli powierzchnie Mapp między témiz Prostokątami zawartych, w tym samym będą między sobą stosunku. Jeżeliby zaś Mappa dana miała swoją podziałkę, natenczas zamiast wynaydywania boku kwadratu, szukać należy podziałki, za pomocą której zrobiony Prostokąt, takiby miał stosunek do Prostokąta zamykającego Mappę daną, iaki między powierzchnią Mappy szukaney i Mappy daney zachodzić powinien.

Działanie Jeometryczne zmierzające do wyznaczenia kwadratu, któryby do kwadratu danego miał się w danym stosunku, jest następujące.

Gdyby np: znaleźć potrzeba było kwadrat, któryby był połową kwadratu danego; natenczas linią równą bokowi kwadratu danego podzieliwszy na dwie części równe, przeciągnij ją po jednej stronie, tak aby z częściami takimi zamykała iakich nieprzedłużona zamykała dwie. Natęy linią iako na średnicy nakreśl półkole, i od punktu, od którego jest przedłużona, wystaw prostopadłą, aż do przecięcia się z okręgiem półkół. Ta prostopadła, zwana *średnią linią proporcjonalną*, będzie bokiém kwadratu szukanego, to jest takiego, który kwadratu danego będzie połową. Podobnież chcąc znaleźć kwadrat, któryby danego kwadratu był  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ , i t. d. szukałbyś wyłożonym dopiero sposobem, między bokiém kwadratu danego, i tegoż boku

częścią  $3cią$ ,  $4tą$ ,  $5tą$ , i t. d. średnię linii proporcjonalną. Tak więc postąpiłbyś sobie wtenczas, gdyby Mappa mająca być przerobioną nie miała swojej podziałki.

Jeżeliby zaś Mappa dana miała swoją podziałkę, natenczas (iako się już powiedziało) szukać potrzeba nie boku kwadratu, ale linii która by ukazywała długość podziałki mającej służyć nowęj Mappie czyli kopii. Pomięciona linia wynadnie się tym samym sposobem, iakim szukaliśmy boku kwadratu, któryby do kwadratu danęgo był w danym stosunku. To jest: jeżeli Mappa szukana ma być połową, częścią  $3cią$ ,  $4tą$ ,  $5tą$ , albo  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ , i t. d. Mappy danę; potrzeba szukać średnię linii proporcjonalną między podziałką Mappy danę, i téż podziałką połową, częścią  $3cią$ ,  $4tą$ ,  $5tą$ , albo  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ , i t. d. Przeciwnie zaś gdyby Mappa szukana miała być od Mappy danę większa 2. 3. 4. 5. i t. d. razy; natenczas między podziałką Mappy danę i téż podziałką wziętą 2. 3. 4. 5. i t. d. razy, szukać należy średnię linii proporcjonalną: ta okaże, iaką powinna mieć długość podziałka Mappy szukanej. Naostatek, gdy znalezioną linią podzielisz na tyle części, ile ich podziałka Mappy oryginalnej w sobie zamyka; będziesz miał wygotowaną Mappy szukanej podziałkę.

Częstokroć wyciąga potrzeba stosowania wielkości podziałki do wielkości papieru, na którym Mappa iakowa w mniejszym formacie ma być umieszczona: w tym razie dla wynalezienia przyzwoitej podziałki tak sobie postąpić należy, iak się wyłożyło przy końcu §. 46.

3. Mając już wynaleziony albo bok kwadratu szukane, albo téż wynalezioną Mappy szukanej podziałkę, przystąpisz do

zrobienia nowego Prostokąta, któregoby powierzchnia tak się miała do powierzchni Prostokąta pierwszego  $abcd$ ; iak się ma mieć kopia czyli Mappa szukana, do Mappy daney. Sposób robienia takowego Prostokąta lubo już był wyłożony pod liczbą 266, dla większey atoli iasności, tu jeszcze o nim krótko namieniemy. Na tym papierze, na którym chcesz mieć kopia Mappy daney, zrysowawszy naprzód (Tabl. 7. Fig. 71.) dwie linie  $AB, AC$ , względem siebie prostopadłe, podziel je na takie części wzięte z nowey podziałki, na jakie podzieliłeś był linie  $ab, ac$ , Prostokąta Figury 70. Potem dopełniwszy Prostokąta  $ABCD$ , podziel go na kratki tak, iak podzieliłeś pierwey Prostokąt figury 70. To wykonawszy, będziesz miał tyle krutek w tym drugim Prostokacie  $ABCD$ , ile ich w pierwszym  $abcd$ , znajduie się: łatwo więc przy pomocy podziałki i cyrkla umieszczisz to w każdéy kratce Prostokąta drugiego, co się znajduie w kratkach odpowiadających Prostokąta pierwszego.

I tak np: aby wyrazić położenie brzegu Wisły, (zaczynając od dołu) zważ, iż w Prostokacie pierwszym, Wisła przypada na bok  $rs$ , kratki drugiéy od ręki prawey, obéymiy więc cyrklem odległość  $rs$ , i wymierz ją na podziałce należący do téżey Mappy. Potem wzięwszy cyrklem z nowéy podziałki tyle części, ile ich znala-



złesz w odległości  $rs$ , naznacz ić w miejscu przyzwoitém kratki odpowiadający Prostokątą drugiego (Tabl. 7. Fig. 71.) iak tu od  $r$ , do  $s$ . Tak mieć będziesz na Fig. 71, dokładnie oznaczone położenie punktu  $s$ , odpowiadającego punktowi  $s$ , Prostokąta pierwszego. Teraz ponieważ bieg Wisły prawie w prostéj linii rozciąga się od  $s$ , do  $n$ ; więc odmierzywszy znowu na przyzwoitéj podziałce odległość  $mn$ , weź tyléż części na podziałce nowej, i przenieś ić na przyzwoité miejsce Prostokąta drugiego od  $m$ , do  $n$ , a gdy na tymże drugim Prostokącie punkta naznaczone  $s$ ,  $n$ , złączysz linią wężykową; będziesz miał wyznaczoną część biegu rzeki od  $s$ , do  $n$ . Tak postępowałbyś sobie ze wszystkiemi zakrętami i innemi szczególnościami, któreby się na bokach kratek znajdowały.

Có się tycze wyznaczenia punktów, które wewnątrz kratek są położone; w tym razie potrzeba cyrkłém brać ich odległość od dwóch którychkolwiek węzłów czyli kątów téj kratki, w którój owe punkta są położone. I tak np: aby wyznaczyć załomek znajdujący się w téj kratce, gdzie się znajduje ten wyraz *Wisła*, potrzeba wziąć odległość owego załomku naprzód od punktu  $k$ , a potem od punktu  $m$ , i każdą z tych odległości wymierzyć na właściwéj podziałce. Potém jeżeli np: odległość od węzła  $k$ , zabierała 20 części na

podziałcé, weź tyléż części na podziałcé nowéy, i tym promieniem w drugim Prostokącie, od punktu odpowiadającégo *k*, nakreślisz łuk wewnątrz téżé kratki: podobnież ieżeli w piérwszym Prostokącie odległość tegoż samégo załomku od punktu *m*, zamykała np: częstek 18, weźmiesz znowu tyléż części z nowéy podziałki, i tym promieniem od punktu odpowiadającégo *m*, w drugim Prostokącie, narysujesz łuk w téżé saméy kratce co i piérwéy: przecięcie się nakreślonych łuków oznaczy położenie załomku wewnątrz kratki położonégo: gdy go więc złączysz linią wężykowatą z punktem poprzedzającym *n*, będziesz miał na nowéy Mappie wyraźny dalszy bieg rzeki. Tén sposób postępowania zachowując względém wszystkich innych zakrętów, będziesz miał zewszéch miar dokładną kopią Mappy przedsięwziętę do przerysowania.

Naostatek, kratki na Mappie oryginalnéy zrysowané zetrzesz ośrzodkiem czérstwego biatego chleba, linie zaś ołówkiem na kopii oznaczone, tuszem powyciągasz, i rzecz każdą przyzwoitým oznaczysz kolorem tak, iak się niżey powie.

Ażeby kreśleniem kraków nienszkodzić Mappy oryginalnéy: możesz ku tému końcowi kilka arkusów woskowaného papiéru podzielić na kratki: a pokrywşy niemi Mappę oryginalną, postąpisz sobie z resztą tak, iak gdyby te kra-

tki na samym oryginale znajdowały się zrysowane.

*Sposób drugi.* 1. Zamiast dzielenia Mappy oryginalnéy na krátky tak, iak się dopiero wyłożyło; możesz użyć następującego sposobu, wtenczas osobliwie gdy się nie zbyt drobne części na Mappie oryginalnéy znajdują. (Tabl: 2. Fig: 24.)

1. Wszerz lub wzdłuż Mappy oryginalnéy zrysowawszy linią prostą  $AB$ , tak długą, iaka będzie szerokość lub długość Mappy; z różnych punktów téżże linii wyciągnij ołówkiem na Mappie kilka lub kilkanaście linii względem siebie równoległych, (nayręczniéj iednak i naywygodniéj iest, aby były prostopadłe do linii  $AB$ , od którój są wyprowadzone) przeciągając ié po obóh stronach do samého krawędzia długości lub szerokości Mappy, tudzież dając im takie położenie, aby każda z nich przechodziła blisko iakowych przedmiotów znajdujących się na Mappie. Z takowými warunkami wyciągnięte są na pomienionéy figurze liniie prostopadłe  $AD, CE, BF$ .

2. Do tych linii równoległych spuszcza, za pomocą małej węgielnicy i liniiału, pomnieysze prostopadłe od przedmiotów każdéj linii równoległéy poblizkich, iak tu *np.* na równoległą  $AD$ , spuszczone są prostopadłe  $mn, Do$ ; na równoległą  $CE$ , prostopadłe  $r, r, r$ ; zaś na równoległą  $BF$ , liniie prostopadłe  $k, k, k$ .

3. Po uczynionych takowych przygotowaniuach, szukay (podług tego co się w poprzedzającym *1mszym* sposobie powiedziało) podziałki nowéy większéy lub mniejszéy od podziałki Mappy oryginalnéy; potém wymierzaiąc na podziałce Mappy oryginalnéy, naprzód długość i położenie wszystkich linii fundamentalnych  $AB, AD, CE, BF$ ; potém długość prostopadłych pomniejszych; naostatek odległości między témiz prostopadłemi zawarté; bierz takżeż samé długości z nowéy podziałki, i przenoś ié na inny papier (na którym chcesz mieć kopię Mappy oryginalnéy) zupełnie tak, iak w §. 22 przenosiłeś takowéż linie z ziemi na papier: tak mieć będziesz dokładną Mappy oryginalnéy kopię.

*Sposób trzeci.* 1. Znalazłszy (podług tego co się powiedziało w poprzedzającym sposobie *1mszym*) podziałkę Mappy szukanéy; podziel Mappę oryginalną na Trójkąty tak, iak podzielona iest Mappa Figury 68. Tabl: 7. 2. Bierz cyrkłém długości boków každégo Trójkąta zrysowaného na Mappie oryginalnéy, i na téy podziałce ich ważność wymierzay: potém zaś biorąc na nowéy podziałce takżeż samé długości, rób przy pomocy ich na téy karcie, na którém masz nową kartę rysować, Trójkąty podobné Trójkątom Mappy oryginalnéy. 3. Dokonawszy przenoszenia Trójkątów; gdy ieszcze tym samym sposobém wyznaczysz



na twoięy Mappie położenie drobniejszych części zawartych między Trójkątami Mappy oryginalnéy; będziesz miał przerysowaną Mappę na format większy lub mniejszy, podług tego iak podziałka większa lub mniejsza od podziałki Mappy oryginalnéy, była przybrana.

*Sposób czwarty.* Niech będzie dana Mappa oryginalna (Tabl. 2. Fig. 23.) *ABGKMN*, a trzeba ją uczynić większą lub mniejszą.

1. Zrysuy na twoięy karcie (na której masz kopiować Mappę nową) podziałkę większą lub mniejszą od podziałki Mappy oryginalnéy. 2. Niech kto drugi albo za pomocą Przenośnika (Transportator) albo co nierównie lepięy tak, iak wyłożyło się w §. 6, kąty Mappy oryginalnéy cyrklém bierze i miarę ich ze swęy podziałki tobie opowiada: ty zaś drugim cyrklém wzięwszy także samé długości, rób na nowęy Mappie kąty równé kątom Mappy oryginalnéy. Ściany także owych kątów niech drugi na Mappie oryginalnéy cyrklém biorąc, ważność ich tobie opowiada: ty toż samo drugim cyrklém biorąc ze swęy podziałki téż samé ważności, przenośie na nową Mappę. Słowém ze wszystkiém tak sobie postępuj, iak się wyłożyło w §. 21, o robieniu Mappy placu foremny prawie obwód mającégo.

*Sposób piąty.* Daymy, iż iest Mappa *ABCDE* (Tabl. 3. Fig. 32.) do przerobień-

nią na mnieyszą. 1. Podług tego, co się w sposobie piérwszym zadania poprzedzającego powiedziało, znaydź linią  $ab$ , któryby kwadrat taki miał stosunek do kwadratu ściany  $AB$ , iaki między powierzchnią Mappy danéy i Mappy szukanéy zachodzić powinien. 2. Przytwierdziwszy kartę białą woskiem w którymkolwiek rogu Mappy oryginalnéy iak tu w rogu  $A$ , utwierdź igłę na owéy karcie białéy w punkcie  $a$ , tak aby taprzez punkt  $A$ , Mappy danéy przechodziła. 3. Wedle igły w punkcie  $a$  ustawionéy połów linią, a naprowadzając go następnie na załomki  $B, C, D, E$ , obwodu Mappy oryginalnéy; rysuy ołówkiem na karcie białéy linię  $ab, ac, ad, ae$ . 4. Na linią  $ab$ , przenieś od  $a$ , do  $b$ , linią mającą taki stosunek do linii  $AB$ , iaki między powierzchnią Mappy danéy, i powierzchnią Mappy szukanéy zachodzić powinien: potem przez punkt  $b$ , wyciągnij linią  $bc$ , do ściany  $BC$ , równoległą, która przetnie linią  $ac$ , w punkcie  $c$ ; przez punkt  $c$ , ciągnij znowu linią  $cd$ , ścianie  $CD$ , równoległą, która przetnie linią  $ad$ , w punkcie  $d$ ; wyciągnij daléy przez punkt  $d$ , linią  $de$ , linii  $ED$ , równoległą, i będziesz miał Mappę  $abcde$ , przerysowaną z większéy na mnieyszą. Przeciwny temu porządek zachowasz, gdy zechcesz, Mappę  $abcde$ , przerobić na większą.

Tén sam sposób postępowania zachował-  
byś, gdybyś kartę białą przylepił w po-  
środku Mappy oryginalnéj tak, iak na Fi-  
gurze 30. Tabl. 2. przylepiona iest karta  
w miejscu o.

*Sposoby łatwieysze oznaczénia przy-  
zwoitémi kolorami rzeczy znajdu-  
jących się na Mappie.*

Mając wszystkie części przerobionéj Mappy  
wyrażoné ołówkiem, przystąpić należy do ozna-  
czenia przyzwoitémi kolorami tak linii znajdu-  
jących się na Mappie, iakotéż rzeczy między  
temiż liniami zawartych. W czém lubo cokol-  
wiek zachodzi trudności, sposób atoli który ku  
tému końcowi podamy, gdy na wielkiéj maza-  
ninie kolorami nie zawisł, zdaie się bydz tak  
łatwy, iż odczytawszy kilkakrotnie niżej wy-  
rażoné przestrogi, tudzież przypatrzwszy się pil-  
nie podanym na Tablicach wzorom, a potem  
cokolwiek usilnego ćwiczenia przyłożywszy,  
można bez pomocy Nauczyciela potrzebny w tég  
mierze nabydz umiejętności.

*1. Farby służące do przyzwoitégo ozna-  
czenia rzeczy znajdujących się na  
Mappie.*

Tusze dający farbę czarną (którę tu naywię-  
ksze będzie użycie) przedstaie się w laskach gra-  
niastych. Dobroć iego na tém zawisła, aby miał  
czarność należytą, tudzież aby powleczone ko-  
lorém nie rozlewał się po Mappie. Rozrabia się,  
pocierając go o boki naczynia, wlawszy w nie

wprzód wody czystéj tyle, ile farby potrzebować się będzie.

*Gumiguta*: daje kolor żółty, bywa pospolicie w bryłkach czyli kawałkach; rozpuszcza się pocierając o nią pędzel w czystéj wodzie umoczony.

*Fernambuk*: piękną czerwoną farbę dający, aby mógł być w rysunku użyty, przyprawia się następującym sposobem.

Weźmij nowy dobrze poléwany garczek, nałéj wén czystéj studziennéj wody, przystaw do ognia, i niech się tak mocno gotuje, potem nasyp hałunu dobrze utłuczonégo, który gdy się rozpuści podczas warzenia, odstaw garczek od ognia, żeby w nim męty na dnie osiadły. Dopiero nałóż podług proporcji garczka, Brezyljskich wiórków, najlepiéj *Fernambukowych*, przystaw nazad garczek do ognia, gotuy póty, póki aż nie wygotuje się woda do połowy, strzegąc od wykipienia, często trociny drewniém przewracając, ku końcowi zaś dla sprobowania, robiąc krysy na białym papierze: które kiedy pokażą się bydź należycie czerwóné i piękne; odéym garczek od ognia, przecedź farbę przez czystą chustę, i wiórka należycie wyciśnij. Naostatek przyday do tego drobno utłuczonéj gumy, która gdy się po kilku dniach należycie rozpuści, mieć będziesz piękną czerwoną farbę, która przez lat kilka bez zepsucia konserwować się będzie, w czystą butelkę nalana i mocno zatkana korkiém albo woskowym czopkiém.

Względém Brezyljskiégo drzewa ostrzéga się, że to bywa różnégo gatunku: najlepsze iest, które pochodzi z Prowincyi *Fernambuku*, i stąd nazywa się *Fernambuk*. To drzewo kiedy w nagryzieniu i żuwaniu przyjemną oddaie słodkość i



farbę puszcza, i kiedy żywością czerwoności swojej przechodzi wszystkie inne drzewa Brezylijskie, znak jest, że dobre; jeżeli zaś będzie czarniawe i farby nie zechce puszczać, znakiem to jest, że zepsute. Na takie wiórki napadłszy, trzeba by przebrać co lepszego, i wziąć ich więcej do gotowania. Jeżeli między wiórkami zawadzałaby się i kora, tę powybić trzeba, bo daje żółtawy kolor.

Lepsza zaś robi się farba czerwona, kiedy pomienione wiórki, naprzed drobno utłuką się w moździerz na trociny, potem włożywszy je w garczek, i nalawszy na nie tęgiego octu tylé żeby się nim zakryły, tak postoią przez trzy lub cztery dni, na ciepłym piecu albo na słońcu; dopiero z resztą obéysdz się z niemi trzeba, iak się wyżej przepisało.

Można także, jeszcze bardzo dobrą czerwoną farbę zrobić, témże samém obéysciem co wyżej, ale w pewnéj proporcji: to jest wzięwszy z łoty *Fernambuku*,  $\frac{1}{2}$  kwarty winnego octu,  $\frac{1}{4}$  łota, hałunu,  $\frac{1}{4}$  łota gumy Arabskiej i kwartę wody.

*Woda gryszpanowa*, inaczej zwana *kolor wodny*, dlatęgo, iż służy do oznaczenia na Mappie wód, iakoto: rzek, kanałów, stawów i t. d. Sposób robienia téj wody jest następujący:

1. Utłukłszy miałko piękne dystylowanego gryszpanu ileby wystarczyło na czwartą część flaszki półkwartowej, przysyp z pół filiżanki *cremortartari* także dystylowanego. 2. To wsypawszy w flaszkę półkwartową, naléy wodą rzeczczą lub deszczową nayszytszą, żeby szczytki flaszki nie dochodziło, na pół z octem winnym *biały zwany*, w którymby troche czystéj gumy Arabskiej rozpuszczonej było. 3. Przetrzymaj owę flaszkę do dni 6, lub 8, w zimie przy ciepłym piecowym naywolniejszym, w lecie na pogodnym

słońcu. Co gęstszego osiędzie na dnie, a wierzchem będzie farba piękna i czysta, którą zleiesz w butelkę dobrze od kurzu wypłókaną. Powiedziano się, żeby dobiierać pięknego gryszpanu; bo nie każdy bywa dobry, dlatego trzeba uważać, ażeby w nim nie było cząstek obcych.

Do zrobienia koloru wodnego, może też być użyty gryszpan zwany surowy nierównie od pierwszego tańszy, ale taka farba nie tyle mieć będzie w sobie piękności co pierwsza. Robi się tak: 1. Do nowego garczka kwartowego, bierz się tyle gryszpanu surowego miało utłuczonego, ileby potrzeba na *stą* część garczka; potem przysypawszy dwie szczypty tartaru czerwonego miało utłuczonego, nalewa się wodą deszczową lub śnieżną. 2. To wszystko na wolnym ogniu bez płomienia wygotować trzeba niemal do *4tej* części garczka. 3. Wystudziwszy wsączyć sok z cytryny i ednćy dobrze soczystej. 4. Przekładować przez worek z bibuły podwójnej nakształt liyki zrobiony, zlać w czystą butelkę, i korkiem należyćie zatkać.

*Farba zielona:* której tu bardzo małe będzie użycie, robi się z *gumiguty* przymieszawszy do niej wody gryszpanowćy: obóćh tych farb iednaż powinna być ilość.

Wszystkie pomienione kolory tćższć być mają, gdy się ich używa do wyciągania linii znajdujących się na Mappie, lecz gdy idzie o powleczenie czyli zalanie tćmiż kolorami placu iankowćego Mappy, tak słabć być powinny, aby mało co różniły się od tła samćego papićru: każdy zaś kolor słabszym czyli bledszym uczynisz, gdy wlawszy koloru tyle, ile będzie potrzeba na tafelkę szklaną lub na papićr czysty, rozrobisz go pędzlćm umaczanym w wodzie tyle razy, ile tego będzie wyciągała potrzeba, to-

jest ; póki farba do przyżwoitej białości nie przyydzie : có łatwo zmiarkować można , robiąc tym samym pędzlém krysy na białym papierze. Nabierając w pędzel iakięgo koloru , zawsze go wprzód tymże pędzlém zamieszać potrzeba , aby w zalęwaniu iednostajność koloru mogła bydź utrzymana. Naostatek , na to zawsze pomnieć potrzeba , aby pędzel przed użyciem go do koloru należycie w czystej wodzie opłókać , zaś do wody grysztanowej najlepij jest mieć osobny , gdyż tén kolor iak inné łatwo psunie , tak też sam bardzo łatwemu zepsuciu i odmianie podlega.

2. *O kreśleniu farbami linii znajdujących się na Mappie.*

Wyciągając kolorami linie znajdujące się na Mappie , to ogólne prawidło zachować potrzeba : aby té , które wyrażają na Mappie obwód czyli położenie przedmiotów mających wyniosłość na ziemi , iakię są budynki , drzewa , góry i t. d. były iak nacycienié wyciągnioné kolorem , gdy są ku lewému albo też górnému brzegowi Mappy obrócone : téżéy zaś czyli grubiejéy gdy ku prawému i dolnému téżéy Mappy brzegowi będą podane. Przeciwnie : linie wyrażające na Mappie położenie części mających wklęsłość na ziemi , iakoto drogi , rzeki , kanały , rowy i t. d ; wyrażają się téżéy , obrócone ku lewému i górnému , cieniéy zaś , które ku dolnému i prawému brzegowi Mappy są podane. Nie jest tu mieyscé okazywać przyczyny téy odmiany w liniach , to tylko przydadź można : iż linie cieńsze podług wyłożonéy dopiećro reguły zrysowane , oznaczać będą na Mappie , z których stron iakowy przedmiot jest od

słońca oświećony, grubsze zaś okazywać będą które strony tegoż przedmiotu w cieniu zostają zakryte. Jle razy więc na potém mówić się będzie o wyrażeniu cienia *z przyzwolitej strony*; zawsze reguła dopiero wyłożona ma się rozumić i zachować.

### 3. Sposób oznaczenia pomienionemi farbami rozmaitych części znajdujących się na Mappie.

*Ścieżka*.... oznacza się iedną linią tuszém kropkowaną, podług zakrętów ścieżki idącą. Potém wzdłuż linii kropkowaney, *z strony przyzwolitej*, daie się tuszém strych cieńki czyli liniyka cień ścieżki wyrażająca. Widzieć można w Mappie *Pulkowa* Tabl: 2. ścieżkę *CF*.

*Droga*.... wyraża się dwoma liniami tuszém kropkowanemi, tak iak widzieć się daie na Mappie *Bielan* Tabl: 3. droga *uuwxxxzsh*, albo *tabcdefgzh*, tudzież na Mappie *Pulkowa* Tabl: 2. droga *AnossH*, i na tylu innych na każdéy prawie Tablicy znajdujących się. Po wyrażeniu krawędzi czyli brzegów drogi, daie się tuszém wzdłuż *strony przyzwolitej* liniyka ciągła, z témiz samemi co i brzeg drogi zakrętami. I tak na Mappie *Bielan*, podług tego co się dopiero powiedziało *Nro 2*, na drodze *zyxxx*, liniyka owa dana iest przy brzegu górnym, na drodze zaś *zh*, przy brzegu lewym.

Można téż drogę wyrazić w tén sposób iak na Tabl: 7. Fig: 68. wyrażona iest droga *MzS*, tudzież na téjże Figurze droga przy *F*, a na Tabl: 6. Fig: 57, droga *AC*, i inné.

Dla uczynienia drogi wybitniejszą od innych części Mappy, można po wyrażeniu brzegów, całą ięcy wewnętrzną płaszczyznę powlec kolo-

rem



reń ziemnym albo rudawym, ale tak słabym aby mało co od tła papieru różnił się: potem zaś może samym trochę cięższym kolorem z *strony przy-  
zwoitej* dać pędziem sztych gruby szeroko-  
swoją 4tą część drogi zajmujący. Kolor ziemny  
robi się z tuszu przymieszawszy do niego bardzo  
małą łodrobinę Fernambuku. Kolor zaś rudawy,  
dać Gumigutę z Fernambukiem pomieszana.

*Ulica* . . . tym samym sposobem wyraża się co  
i droga: Jeżeli drzewem jest wysadzona, ozna-  
cza się tak iak (Tabl. 2. Fig. 23.) ulica *eL*, i  
druga śródkiem prawie po lewéj stronie téż  
Mappy idąca, a iednym swym końcem do ścia-  
ny *ONM*, przypierająca: albo (Tabl. 7. Fig. 68.)  
ulica *FN*. Jeżeliby zaś ulica zamknięta była  
kobylicami, można ją tak wyrazić, iak wyrażo-  
ną jest na Mappie *Bielan* ulica *SP*, *PO*.

*Łąki* . . . Dla oznaczenia łąk robią się tuszem  
i piórem cienko zaciętym drobnieuchne linijki,  
albo raczej kręski prostopadle do podstawy czy-  
li do długości, albo co iednoż jest do brzegu  
dolnego Mappy. Tym sposobem zarobiony jest  
na Mappie *Pulkowa* (Tabl. 2.) plac, na którym  
znaydują się litery *C, r, r, r, E, m*, tudzież (tę-  
ż Tabl. Fig. 30.) plac śródkowy *ABCDEFGG*,  
na którym Stolik mierniczy jest wyrażony, i  
(Tabl. 6 Fig. 57) ten plac, na którym znaydują  
się litery *S, R, T, m, m, m*, tudzież na innych pra-  
wie wszystkich Figurach.

*Pola czyli Grunta uprawne* . . . wyrażają się  
tak iak na Tabl. 6. Fig. 57. zarobiony jest plac  
*BCDGOPO*. To jest: naprzód miejsce to, na  
którem mają bydź wyrażone grunta uprawne,  
dzieli się na rozmaite czterościenne, albo ta-  
kie iakie wypadną różnéj wielkości kawałki: Po-  
tém piórem cienko zaciętym robią się w każd-  
m z owych kawałków zagony linijami tuszem krop-

kowaniami, równoległemi względem siebie, tak iak na wzmiankowaney dopięro Tablicy, tudzież na Tablicy 107ey, i na innych widzieć się daie.

*Góry, Pagórki, i wszelkie spadzistości...* Lubo plan ogólnie wzięty samę tylko poziomą czyli horyzontalną płaszczyznę przed oczy wystawia; iednakże dla tēm dokładniejszego i łatwiejszego rozeznania miejsc równych od spadzistych; wszelkie trafiające się pagórki, góry, lub inné nierówności ziemi, wyrażać się zwykły pewnemi kręskami, które kiedy tego pochyłość wymaga, nieco się krzywιά, i od naywyższego miejsca, gdzie są naygęstsze i naywybitniejsze, aż do spodu góry coraz słabieją, a nakoniec zwolna całkiem nikną. W czém na to uważać, należy, aby położystsze wzgórki słabszemi i rzadszemi, przykrzeysze tęższemi i gęstszemi oznaczać kreskami, aby przez samo na nie spojrzenie, ile tylé rozeznac można było, która góra znacznie od drugiey iest wyższa lub niższa. Zaprzec tego nie można; że doskonałe wyrażenie na Mappie gór i pagórków, nieco zamyka w sobie trudności, tę atoli łatwo przełamać może usilne ćwiczenie się i przypatrywanie górom i pagórkom wyrażonym na Tablicach téy Xiążki: I tak (Tabl. 4.) na Figurze 42, góra *CD*. Fig: 38. i 44. góry *AB*, *AB*. Fig: 40. i 46. pagórki *D*, i *C*. (Tabl. 3.) na Mappie *Bielan* pasmem ciągnące się pagórki przy *bzyx*; i na Figurze 31, góra przy *B*. (Tabl. 7. Fig: 68.) góry i pagórki *E, F, R, O, S, G, W, H*. Widzieć ié takżę można (Tabl. 2.) na Fig: 27, i 29. tudzież (Tabl. 1.) Fig: 2. i 13. iakoteż na Tablicy 107ey, góra pod liczbą 5.

*Drzewa...* wyrażają się w ogólności tak iak się na Tablicach widzieć daią: w czém tego mocno przestrzegać należy, aby tak wierzchy

czyli iak zowią kapelusze drzew, iakotéz ich pnie były prostopadłe do podstawy czyli do dolnego brzegu Mappy: tudzież aby kréski czyli linijki, które przy końcach pniów dają się od ręki lewéy ku prawéy wyrażające cień od drzewa rzucony, były równoległe do tegoż brzegu Mappy. W szczególności zaś świeczyna czyli świerki mogą być oznaczone tak iak na Tabl. 8. pokazuje Fig. 86. *Lasy* ... oznaczają się tak iak widzieć na Mappie *Bielan*, tudzież na Tabl. 7. Fig. 68. i na Tablicy 10. *Gęstwina* ... wyraża się tak iak na Figurze 30, Tabl. 2. przy CDE. *Krzaki* ... tym samym sposobem wyrażają się co i drzewa tylko że bez pniów, ale zaraz pod wierzchami czyli główkami ich daje się od ręki lewéy ku prawéy kilka kręsek równoległych do brzegu dolnego Mappy, wyrażać one będą cień krzaczkom przyzwoitą. Na ostatek pomiędzy drzewami robią się trawki tak, iak się o nich, mówiąc o Łąkach, powiedziało, a co łatwo z Tablic miarkować można.

*Bagna* ... Dla zarobienia na Mappie miejsca wyrażających położenie bagn: robią się naprzód tuszém, przy pomocy dobrze zaciętego pióra, linijki iak można naydelikatniejszy równoległe tak względem siebie iakotéz względem dolnego brzegu Mappy: a któreby ułożeniem swoim rozmaite formowały zygżaki. Po zakończeniu zygżaków dają się czasem tak, iak na Łąkach trawki tu i owdzie rozrzucone, a jeżeli by na bagnie znajdowały się krzaczki iak pospolicie bywają, tedy i té wyrazić potrzeba tak, iak się wyżej o nich powiedziało. Wyłożonym dopiero sposobem zarobiony jest: *naprzód*, (Tabl. 1. Fig. 9.) plac na którym znajdują się litery AEB. *Powtórę*, (Tabl. 2.) na Mappie *Pulkowa*, plac którego się końcami swemi dotykaia linie

prostopadłe wyprowadzone z punktów  $o, o, \delta$ , linii  $DG$ . *Pctrzecie*, (Tabl: 4. Fig: 43.) plac zawarty między liniami  $Bc, Ba$ : tudzież na Fig: 36, i 44. *Poczwarcie*, (Tabl: 7. Fig: 68.) plac przy  $M$ , i  $C$ , zaś (Tabl: 5. Fig: 49.) plac w pośrodku będący.

*Rzeki i wszelkie wody...* 1. Oznaczywszy brzegi rzeki dwoma tuszowemi liniami podług zakrętów brzegu idącemi, potem zaś wyraziwszy spadzistość brzegów króskami takimi, iakić na Tabl: 3. Fig: 33. daią się widzieć przy brzegu dolnym  $CDE, FGH$ , i przy brzegu górnym  $ABDEFG$ , całe łożysko czyli koryto rzeki zalewa się tuszém tak słabym, aby bardzo mało różnił się od samego papieru. 2. Po wyschnięciu daného tła, daie się tym samym lub trochę mocniejszym tuszém wzdłuż brzegu przyzwoitego, strych czyli pasek z témiz samemi co i brzegi zakrętami, grubszy lub cieńszy podług szerokości lub wężkości koryta rzeki. Strych takowy widzieć się daie na Figurze 40. Tabl: 4. przy brzegu lewym, zaś na Fig: 39. przy brzegu górnym 3. To wykonawszy całe tło tuszowem czyli koryto powleka się znowu wodą gryszpianową ani zbyt słabą, ani zbyt tęgą: tak leżdzie rzeka przyzwoicie, a bez wielkiej pracy oznaczona na Mappie. Podobnymże sposobem chcąc wyrazić inną jakąkolwiek wodę iakoto *npr:* (Tabl: 4. Fig: 43.) staw  $BDbd$ , tedy obwódzszy brzegi iego linią tuszową podług ich krętości idącą, i wyraziwszy spadzistość brzegów króskami takimi o iakich mówiąc o rzece wspomniało się, a co na téż 43 Figurze widzieć się daie; naprzód plac stawu zalewa się tuszém, a potem wodą gryszpianową téż samé co i względem rzeki ostrożności zachowując.



*Piaski* ... oznaczają się kropkami tuszowemi, tak iak widzieć się daie (Tabl. 6. Fig. 57.) przy literze *f*.

*Grobla* ... wyraża się czterema liniami prostemi względem siebie równoległemi, które przeto trzy oddzielne place będą między sobą zawierać: plac średni oznacza szerokość grobli, dwa zaś inne poboczne oznaczają pochyłość czyli spadzistość téżże grobli. Oba te ostatnie place wyrażające pochyłość zarabiają się takimi króskami iakie (Tabl. 4.) na Fig. 41. wzdłuż linii *CD*, zaś na Figurze 43, wzdłuż linii *aB*, widzieć się daią. Sama zaś grobla może być tak oznaczona kolorem iak się powiedziało o drodze.

*Mosty* ... wyrażają się tuszem tak, iak wyrażone są (Tabl. 4.) na Fig. 4 i 39. Mostki zaś tak iak na Mappie *Bielan* (Tabl. 3.) wyrażony jest mostek przy *t*, i drugi w pośrodku linii *OP*. Tak mosty iako i mostki, gdy są drewniane, kolorem żółtym albo drewnianym; gdy zaś są murowane, kolorem czerwonym powlekają się, ale zawsze iak najsłabszym.

*Budynek* ... 1. Jeżeli sam tylko obwód czyli ściany budynku są na Mappie wyrażone, iak *np*: (Tabl. 2. Fig. 30, budynki przy *A*, i Fig. 27. budynki przy *B*, iakotóż na Mappie *Pulkawa*, i na innych Tablicach; natenczas wyciągnawszy ściany budynku liniami tuszowemi cieńszymi i grubszymi podług tego co się powiedziało pod liczbą 28, cały plac między ścianami zawarty powleka się kolorem czerwonym, gdy jest budynek murowany; gdy zaś drewniany, kolorem żółtym przymieszawszy do niego odrobinę farby czerwonej. Farby do zalewania użyte powinny być iak najsłabsze.

2. Jeżeli prócz ścian budynku jest jeszcze oznaczone położenie okien, drzwi, i t. d. w tym razie ściany wyrażają się dwoma liniami podług szerokości tychże ścian względem siebie równoległymi, tak iak *np*: (Tabl: 1. Fig: 19.) budynek *ABCD*, i t. d. potem zaś nie plac między ścianami zawarty, ale place grubość ścian oznaczając zalewają się cięższym kolorem, drewnianym lub czerwonym, podług tego iak będzie wyciągała potrzeba.

3. Częstokroć budynek wyraża się tak, iak zwierzechu wygląda, toiest: wyrażają się załamania czyli kształt dachu, iak *np*: (Tabl: 1. Fig: 10.) budynek *mn*, Fig: 9. budynek przy *B*, Fig: 15, także przy *B*, Fig: 18. przy *A*, i *B*, iako też na innych Tablicach widzieć się daie.

*Kościół*... wyraża się tym samym sposobem co i budynek, prócz tego w pośrodku wewnętrznego ich placu robi się krzyż kolorem cięższym żółtym albo czerwonym.

*Młyn*... Wyraziwszy budynek sposobem dopiero wyłożonym, robi się przy nim kółko takie, iakie na Tablicy 10 obok liczby 13, tudzież przy literze *T*, widzieć się daie.

*Płoty*... wyrażają się liniami pojedynczemi tuszem, albo kolorem żółtym lub drewnianym zrysowanemi. Parkany i mury wyrażają się tak, iak się pod liczbą 26, o budynku powiedziało.

*Ogrody*... najłatwiejszy sposób wyrażenia ogrodów iest, powlec ie kolorem zielonym ani zbyt tęgim, ani bardzo słabym.

Naostatek po zarobięciu rzeczy znajdujących się na Mappie, robi się na u ięć Podziałka przyzwóita, tudzież naznaczają się magnesowéy Igiełki kierunek, iakoto

na Tablicy 2. na Mappie Pułkowa, zaś na Tablicy 3. na Mappie Bielan, tudzież na Tablicy 10. widzieć się daie.



## ROZDZIAŁ VI.

1. *O wynaydywaniu pola czyli powierzchni Gruntów:*
2. *O Łanach.*

### I.

Jako do wyznaczenia długości lub szerokości Gruntu, albo ogólnie mówiąc, do wyznaczenia linii, używa się miary podłużney czyli liniowey, iakoto sznura, pręta, łokcia, stopy, i t. d.; tak do mierzenia pola czyli powierzchni Gruntów, używa się kwadratu wiadomey iakięy miary, iakoto kwadratowego sznura, kwadratowego pręta, kwadratowego łokcia i t. d. toiest: kwadratu, którego bok każdy ma długości na ieden sznur, na ieden pręt, na ieden łokieć i t. d.

Wymiar powierzchni Gruntów powinien pokazać, wiele sznurów, prętów, lub łokci kwadratowych (a zatém wiele Morgów, Włók czyli Łanów, o

których niżej powiemy) Grunt w sobie zamyka.

Grunta po części są regularné, które się w prostéj lub prawie w prostéj linii ciągną, a po części nie regularné, toiest takie, których obwód z krzywych i wysuniętych, lub wsuniętych linii czyli klinów składa się: tak tych, iako i tamtych obrachowania sposoby, następujące ukażą prawidła.

§. 73. *Sposoby obrachowania Gruntów regularnych.*

*Kwadrat.* Aby znaleźć pole Kwadratu; trzeba liczbę oznaczającą długość boku iednego, rozmnożyć przez siebie. Np: gdyby bok ieden Kwadratu zamykał miar długości 345; to rozmnożone przez siebie, toiest:  $345 \times 345$ , dadzą pole Kwadratu 119025 miar kwadratowych.

Ponieważ w miarach podłużnych (podług §. 3.) Sznur mierniczy zamyka Łokci 75. Pręt Łokci 7 i pół; Łokieć stóp półłokciowych 2; Stopa ćwierci 2; Cwierć calów 6; Cał linii 12; zatem:

Sznur kwadratowy ma łokci kwadratowych - - - 5625.

Pręt kwadratowy ma łokci kwadratowych - - - 56 $\frac{1}{2}$ .

Łokieć kwadratowy ma stóp półłokciowych kwadratowych - 4.



Stopa kwadratowa ma ćwierci	
kwadratowych	4.
Cwierć kwadratowa ma całów	
kwadratowych	36.
Cał kwadratowy ma linii kwa-	
dratowych	144.

1. Mówiąc w §. 2gim o miarach podłużnych, powiedzieliśmy, iż sznur zamyka prętów 10, a pręt 10 stóp, przydajemy teraz, iż lubo Jeometrowie, stopie w pomiarze gruntów używanej, naznaczają  $\frac{1}{4}$  ćwierci łokcia czyli 18 całów; tę jednak w rachunku wystawiają sobie, iak gdyby z dziesięciu równych części była złożona, tak iak uważamy sznur złożony z prętów 10, a pręt ze stóp 10. Każdą zaś z dziesięciu owych części stopy, *Calem* albo też wyrazem w Litwie i Koronie używanym *Ławkę* nazwać można. Ponieważ zaś stopa zamyka  $\frac{1}{4}$  łokcia czyli ćwierci 3, przeto Ławka zamykać będzie  $\frac{3}{4}$ , albo cał  $1\frac{3}{4}$ . A iako (podług tego co się w §. 2gim powiedziało) cechą czyli znakiem stóp jest dwie kręsek położonych w górze nad liczbą, tak znakiem Ławek będzie kręsek trzy, np: 4'''.

Podobnymże sposobem chcąc mieć części mniejsze od *Cala* czyli *Ławki*, trzeba ją uważać, iako jedność całkowitą z dziesięciu innych części złożoną, z których każda zamysłaby  $\frac{1}{10}$  łokcia czyli linii  $2\frac{2}{5}$ , i nazywałaby się iak pospolicie mówią *Ławeczką*: iako zaś Ławek znak jest trzy kręsek, tak Ławeczek znakiem będzie kręsek cztery, np: 3'''''. Podobny podział, toiest dzieląc jedność na dziesięć części coraz mniejsze, możnaby dalej przeciągać: lubo i ten ostatni, o którym dopiero

mówiliśmy; to jest podział na Ławeczki, zdaie się być w pomiarze gruntów nadpotrzebny: przeto go w dalszemy osnowie zupełnie zamilczemy. Tak więc będą następujące:

Poddziały sznura mierniczego w częściach dziesiątnych.

		Ławek	
1. Sznur	1. Pręt	1. Stopa czyli Pręcik	10.
		10.	100.
	10.	100.	1000.

2. Ponieważ w podziale miar na części dziesiątne, każda miara wyższa względem niższej *następującej*, iakotóż każda niższa, względem wyższej *poprzedzającej* dziesiątny zachowuje stosunek; Stąd oczywiście wynika, iż bez użycia mnożenia, każdy gatunek miary wyższej, obróci się na gatunek miary niższej *następującej*, gdy do pierwszego jedno zero czyli 0 przydamy. I tak np: w Tablicy powyższej, 1 *sznur* obrócisz na pręty, gdy do liczby 1 przydasz jedno zero od ręki prawej, obrócisz na stopy, gdy do prętów 10 przydasz drugie zero, albo co jednoż jest, gdy do sznura jednego przydasz dwa zera czyli 00. Tak też z sznury daią 20 prętów, 200 stóp, 2000 ławek i t. d: tudzież 14. Sznurów równa się 140 prętom, 1400 stopom, 14000 ławkom i t. d. Jedno zatem jest

powiedzieć 12 sznurów, co 140 prętów, albo 140 stóp, albo naostatek 14000 ławek.

Z równą łatwością gatunek miary niższyć przyprowadzisz do gatunków wyższych poprzedzających, gdy na każdy poprzedzający jeden znak liczebnny odłączysz. I tak np. w Tablicy powyższej, 1000 ławek równa się 100 stopom, 100 stóp równa się 10 prętom, a 10 prętów jednemu sznurowi. Podobnie 3462 ławek, równa się 346 stopom i ławkom 2, zaś 346 stóp i ławek 2, równa się 34 prętom, 6 stopom, i ławkom 2: a 34 prętów, 6 stóp, ławek 2, czyni 3 sznury, 4 pręty, 6 stóp, ławek 2, czyli  $3462''' = 3^{\circ}, 4', 6'', 2'''$ . Gdyż podług tego co się dopiero powiedziało;

3. Sznury czynią Ławek - 3000.

4. Pręty czynią Ławek - 400.

6. Stóp czyni Ławek - 60.

Do których przydawszy Ławek 2.

Súmma wyniesie Ławek 3462.

Dla podobnéjże przyczyny  $27503''' = 27^{\circ}, 5', 0'', 3'''$ .

Gdyby bok Kwadratu, o którym na początku tego Paragrafu mówiło się, zamykał miar podłużnych 10, powierzchnia jego wynosiłaby 100 miar kwadratowych.

1. Ponieważ sznur dzieli się na prętów 10, pręt na stóp 10, stopa na 10 ławek, sznur przeto kwadratowy będzie zawierał prętów 100, pręt 100 stóp kwadratowych i t. d. Tak więc miary powierzchni czyli co jednoż jest miarą kwadratową, stokratny zachowują stosunek, albowiem 100 małych Kwadratów jeden Kwadrat w wyższym gatunku czynią, iakoto np:

100 stóp jeden pręt, 100 prętów jeden sznur kwadratowy składają. Sznur więc Kwadratowy w częściach dziesiątnych będzie miał następujące kwadratowe:

Poddziały:		Ławek Kwadr:	
	1. Stopa czyli Prę- cik Kwadr:		100
	1. Pręt Kw:	100	10000
1. Sznur Kwadrat:	100	10000	1000000

2. Stąd wynika *naprzód*, iż aby miarę kwadratową gatunku wyższego obrócić na gatunek niższy *następny*, dosyć jest przydać dwa zera do owego gatunku pierwszego. Tak np; jeden sznur kwadratowy równa się 100 kwadratowym prętom, albo 10000 kwadratowym stopom czyli 1000000 ławkom, iakoto na poprzedzających Tablicy widzieć się daie, a z natury mnożenia jest oczewiste.

Podobnież z sznury Kwadratowe daia 200 prętów, 20000 stóp, 2000000 ławek, iakoteż 56 kwadratowych sznurów równa się 5600', albo 56000000'', albo 5600000000'''.

Wynika *powtórę*, iż mając liczbę oznaczającą wymiar Powierzchni w miarach Kwadratowych niższego gatunku, tę na wyższe gatunki obrócisz, gdy na każdy dwie cyfry czyli dwa znaki liczebne odéymiesz, postępując od ręki pra-



wędy do lewicy. Widzieć to można w poprzedzającej Tablicy, gdzie 000000 Ławek równa się 0000 stopom, 10 00 stóp, 100 prętom, to jest jednemu sznurowi Kwadratowemu.

Podobnie gdyby powierzchnia zawierała 36 4296 ławek kwadratowych; według reguły wspomnianej oddzieliwszy od ręki prawej do lewej dwa znaki liczebne; będziesz miał 36542 stóp, i 96 ławek kwadratowych.

Odczytawszy znowu dwa znaki liczebne, od 36542 stóp, będziesz miał 365 prętów, 42 stóp, i 96 ławek kwadratowych.

A gdy jeszcze odłączysz dwa znaki liczebne od 365 prętów, będziesz miał całkowitą powierzchnię w gatunkach wyższych 3°, 65', 42", 96".

Tymże samym sposobem powierzchnia zawierająca 747530 5''' kwadratowych na wyższe gatunki obrócona, zawierać będzie 74° 05' 30" 05"', alboważ 74° 5' 30" 5'''.

3. To wszystko dobrze zważywszy każdy ławtwo wniesie, iż dodając albo też odcinając liczby oznaczające wymiar powierzchni, względnie stokrotny zachować potrzeba w przenoszeniu gatunków: Niech mają być dodane powierzchnie 1wsza 45° 62' 92" 95'''. 2ga 92° 98' 69" 54'''. 3cia 64° 70' 37" 8'''. Summa ich będzie 203° 31' 99" 57'''.

Podobnie niech dane będą do odęymowania powierzchnie: 1wsza 84° 95' 60''. 2ga 23° 99' 86''. Odiawszy mniejszą od większej, reszta pozostanie 60° 95' 74''. Podobnie mając odęymować 35° 86' 73" od 97°, albo raczej od 97° 00' 00" reszta pozostanie 61° 13' 27''.

Trzeba zawsze podpisywać znaki jednakowego gatunku iedne pod drugimi, tak iak w liczbach wielorakich: a gdy liczby mające się do-

dawać lub odciągać, nie mają wszystkiej jednakowych gatunków, wygodnέy jest mieyscā przerwane czyli próżne zerami dopełniać. Tak w ostatnim przykładzie odέymowania cztery zera przydano.

4. W mnożeniu i dzieleniu, trzeba naprzód liczby do iednego gatunku przyprowadzić, a to dodając przyzwoitā liczbę zerów: po odprawionym zaś mnożeniu i dzieleniu sposobem powszechnym, tē same krέski położyć nad ostatniā cyfrā wieloczynu, albo tēż wielorazā, które znajdowały się nad ostatniemi cyframi w liczbach pomnożonych lub podzielonych. Np: gdyby przyszło mnożyć  $3^{\circ} 3' 4''$  przez  $2^{\circ} 2'$ ; przyprowadziwszy mnożnika do iednego gatunku z mnożnym, przez dodanie iednego zera; mnoż  $3^{\circ} 3' 4''$  przez  $2^{\circ} 2' 0''$ ; czyli to iednoż jest, mnoż  $334''$  przez  $220''$ , wieloczyn  $73480''$  podzielony na wyższē gatunki, będzie  $7^{\circ} 34' 80''$ , albotēż mnożąc  $7^{\circ} 4' 6''$  przez  $2^{\circ} 0' 3''$  przyprowadź naprzód mnożnego do iednego gatunku z mnożnikiem, przez dodanie iednego zera: potēm zaś mnoż  $7^{\circ} 4' 6'' 0'''$  przez  $2^{\circ} 0' 3'''$ , czyli  $7460'''$  przez  $203'''$ , wieloczyn  $1514380'''$  w gatunkach wyższych równa się  $1^{\circ} 51' 43'' 80'''$ .

Dzieląc  $49^{\circ} 53' 88'' 80'''$  przez  $4^{\circ} 0' 0'' 8'''$ , czyli  $49538880'''$  przez  $4008'''$  wieloraz  $12360'''$   $\equiv 12^{\circ} 3' 6'' 0'''$ , albo  $12^{\circ} 3' 6''$ .

*Prostokąt.* (Fig: 71. Tabl: 7.). Dla znalezienia pola Prostokąta  $ABCD$ , trzeba liczby oznaczaiące długość dwóch boków blizkich siebie, toiest podstawę  $AB$ , i wysokość  $AC$ , rozmnożyć iedną przez drugā. Niech np: bok czyli wysokość  $AC$ , ma długości  $2^{\circ} 5' 6''$ ; a bok czyli podstawa  $AB$ ,

długości  $3^{\circ}4'5''$ , czyli  $AC = 256''$ , zaś  $AB = 345''$ , powierzchnia prostokąta  $ABCD$ , będzie  $256'' \times 345'' = 88320$  stóp kwadratowych, czyli, podzieliwszy wieloczyn na swé gatunki; będzie  $8^{\circ}83'20''$ , toiest 8 sznurów, 83 prętów, i 20 stóp kwadratowych.

Wiedząc, że powierzchnia Prostokąta zawie-  
ra  $np$ :  $8^{\circ}83'20''$  Kwadr: że podstawa  $AB$  ma  
długości  $3^{\circ}4'5''$ ; dójdziesz iak długa iest wy-  
sokość tegoż Prostokąta, gdy powierzchnią ie-  
go  $88320''$  podzielisz przez  $345''$ , toiest przez  
podstawę  $AB$ : i tak wysokość  $AC$ , będzie  
 $\frac{88320''}{345''} = 256''$ , czyli  $2^{\circ}5'6''$ . Podobnież pod-

stawa  $AB$ , będzie  $\frac{88320''}{256''} = 345''$ , czyli  $3^{\circ}4'5''$ .

*Równoległobok pochyłokątny (obliquan-  
gulum)* (Tabl: 8. Fig: 79.) Trzeba na-  
przód, od boku przeciwległego podstawie,  
iak tu od boku  $NM$ , spuścić prostopadłą  
 $MY$ , na podstawę  $KL$ , przedłużoną, gdy  
tego będzie wyciągała potrzeba: potem  
zmierzywszy podstawę  $KL$ , i wysokość  
 $MY$ , trzeba liczbę miar podstawy rozmno-  
żyć przez liczbę miar wysokości.  $Np$ :  
podstawa  $KL = 6^{\circ}0'5''$ , wysokość  $MY$   
 $= 9'5''4'''$ , powierzchnia zamykać bę-  
dzie  $5771700''' = 5^{\circ}77'17''$ .

*Trójkąt.* Gdy grunt kliném wychodzi,  
toiest: ma Figurę Trójkątą, iak  $np$ : (Fig:

78. Tabl: 8.) Trójkąt  $HJK$ , aby mieć powierzchnią jego, trzeba na podstawę  $HK$ , spuścić od wierzchołka Trójkąta prostopadłą  $JL$ , potem rozmnóżyc podstawę przez wysokość, i wziąć połowę téj mnogości. Niech wysokość Trójkąta ma  $256''$ , a podstawa  $428''$ , powierzchnia mieć będzie  $5^{\circ}47'84''$ , toiest połowę mnogości  $109568''$ , pochodzącej z  $256''$  przez  $428''$ .

Taż sama ieszcze mnogość, czyli powierzchnia Trójkąta, wyniknie mnożąc podstawę przez połowę wysokości, toiest:  $428'' \times 128'' = 54784''$ , albo wysokość przez połowę podstawy, toiest  $256'' \times 214'' = 54784''$ .

Podzieliwszy powierzchnią Trójkąta przez połowę wysokości, toiest:  $\frac{54784''}{128''}$ , wieloraz  $428''$ , okaże długość podstawy: przeciwnie podzieliwszy powierzchnią Trójkąta przez połowę podstawy, czyli  $\frac{54784''}{214''}$ , wieloraz  $256''$  będzie długością wysokości.

*Różnobok* (Trapezium.) Chcąc mieć powierzchnią gruntu mającego dwie tylko ściany względem siebie równoległe, iaki na Fig: 74. Tabl: 8. widzieć się daie, trzeba naprzód od iednego z boków równoległych wystawić linią prostopadłą, przeciągając ją aż do spotkania się z bokiem przeciwnym, taka tu iest prostopadła



dla  $gc$ : trzeba potém dodadź z sobą oba boki równoległe  $ad$ ,  $bc$ , wziąć połowę téj summy, i rozmnożyć ją przez prostopadłą  $gc$ .

Niech w takowym czworokącie  $abcd$ , boki równoległe będą

$$bc = 194''.$$

$$ad = 786''.$$

$$\text{A zatém Summa} \quad 980''.$$

$$\text{Połowa téj summy} \quad - \quad 490''.$$

$$\text{Pomnożona przez wy-} \\ \text{sokość } gc \quad - \quad - \quad 195''.$$

Pokaże wewnętrzną roz-  
ległość pola miar

$$\text{kwadratowych} \quad - \quad 95550'' = 9^{\circ}55'50''.$$

Gdy ściany równoległe  $cb$ ,  $da$ , (Fig: 75. Tabl: 8.) prostopadłe są do iednéj z dwóch ścian nierównoległych, iak tu do ściany  $ab$ ; naówczas nie potrzeba wystawiać linii prostopadłéj między dwoma ścianami równoległemi, lecz tylko ściana  $ab$ , prze-mierzona bydz powinna, ponieważ prócz tego ta ściana równa byłaby linii prostopadłéj, między dwoma równoległemi ścianami  $cb$ ,  $ad$ , wyciągnionéj.

Mając wiadomą powierzchnią Różnoboku  $np$ :  $9^{\circ}55'50''$ , tudzież wiadome dwa boki równoległe ieden  $bc = 194''$ , drugi  $ad = 786''$ , znaydziesz wysokość  $gc$ ; podzieliwszy powierz-

chnią przez połowę summy dwóch boków równoległych, toiest:  $\frac{95550''}{490''} = 195''$ .

Podobnież gdyby powierzchnia Różnoboku zawierała  $9^{\circ} 55' 50''$  kwadratowych, a podstawa  $ad = 786''$ , zaś wysokość  $gc = 195''$ ; abyś znalazł ważność boku drugiego równoległego  $bc$ , podziel powierzchnią Różnoboku przez połowę wysokości jego; albotóż powierzchnią podwoioną dziel przez całą wysokość: potem gdy od wielorazu odćymiesz bok równoległy wiadomy, reszta pozostała będzie ważnością boku drugiego.

go równoległego niewiadomego:  $np: \frac{95550''}{\frac{1}{2} \times 195''} =$

$\frac{391100''}{95''} = 980''$ , a że bok  $ad = 786''$ , więc  $bc$ , będzie  $194''$ .

W Różnoboku połowa summy dwóch boków równoległych iest średnią arytmetycznie proporcjonalną między temiż dwoma bokami. Co łatwo zmiarknie każdy wiedzący, co toiest pomieniona średnia proporcjonalna, i iak się wynayduje. Wszystkie té uwagi będą wielce potrzebne w Rozdziale następującym.

*Wielokąty forémné: (Poligona regularia.)*  
Ponieważ w każdym wielokącie forémnym boki są równe, i wszystkie prostopadłe ze środka wywiedzione są także równe; uważając go więc iako złożony z Trójkątów mających wierzchołki swoje w środku, mieć będziesz powierzchnią jego, rozmnóżywszy ieden bok przez połowę prostopadłej, a potem mnogość wypadłą

przez liczbę boków, albo co na jedno wychodzi, rozmnożywszy obwód wielokąta przez połowę prostopadłej.

I tak gdyby bok Pięciokąta był  $12'$ , a wysokość  $10'$ ; obwód jego będzie  $12 \times 5 = 60'$ ; który pomnożywszy przez połowę prostopadłej, to jest przez  $5$ , będzie powierzchnia  $300$ . Podobnież gdyby bok Sześciokąta był  $12'$ , a wysokość  $11'$ ; obwód jego będzie  $12 \times 6 = 72$ , połowa jego, to jest  $36$  pomnożona przez wysokość, czyli przez  $11'$ , wieloczyn  $396'$  okaże pole Sześciokąta. —

#### §. 74. *Obrachowanie gruntów nieregularnych.*

Około wymiaru rzeczonych dotąd regularnych gruntów mało iakóśmy widzieli zachodzi trudności, lecz wiele jest gruntów nieforemnych i niekształtnych, których wymiar nie jest tak prosty.

Co się tycze takowych gruntów, wszystko od użycia dwóch praktycznych sposobów zawisło: *Popiérwsze*, ażeby umieć krzywe linie z prostymi porównać, to jest: gdy obwód gruntów ma różne wyłamki, czyli wsunięte lub wysunięte kliny; w takowym razie należy brać miarę od oka, i od początku aż do końca ściany krętę taką linią prostą wyciągnąć, ażeby części tych wyłamek, które po lewéj stronie prostéj linii przypadają, prawie tyl:

wynosily, co i części wyłamków na prawey stronie zostających się. Tym sposobem (Tabl: 8. Fig: 76.) wyciągnięta liniia prosta  $mG$ , zrobiła dwa załamki, ieden przy  $m$ , drugi przy  $G$ , które prawie są równe, a tém samém co z jednéj strony od gruntu odbiera, to z drugiéj strony nadgadza się onémuż: przeto zamiast krzywéj linii, średnia pomiędzy té wyłamki idąca za ścianę gruntu wzięta i miierzona bydz powinna. *Powtórę.* W tén sposób krzywé liniie porównawszy z prostémi potrzeba powierzchnią nieforemnych gruntów na kilka regularné, lub iakoby regularné czworokąty podzielić, które potém sposobami dopiéro wyłożonémi wyrachowane, i razém zebrane, całą powierzchnią nieregularnégo i niekształtnégo gruntu pokaza. Podług tych dwóch prawideł postąpiwszy z Figurą 76, i używszy liczb znaydujących się przy iey bokach; znaydziemy całkowitą powierzchnią 12866 prętów kwadratowych, czyli 128 sznurów i 66 prętów kwadratowych.

Ten sam sposób postępowania zachowany iest z Figurą 84tą.

Wynaydując powierzchnią iakowéj nieregularnéj figury, częstokroć wygodnie iest zamknąć ją w kwadrat lub Prostokąt, tak iak na Tabl: 7. Fig: 70 i 71. widzieć się daie: potém dopiéro wymiérzywszy na podziałce boki owégo Prostokąta lub Kwadratu, znaleźć



powierzchnią jego sposobem wyżej podanym: a jeżeli części iakié do figury należące nie były zajęte od boków Prostokąta; tedy owe części osobno obrachować i dodać do całkowitej powierzchni potrzeba. Podobnież obrachować należy części od boków Kwadratu albo Prostokąta zajęte, a do Figury nienależące, i odciągnąć je od całkowitej powierzchni tegoż Prostokąta lub Kwadratu.

§. 75. *Sposoby arytmetyczne zamiany iednych Figur na drugie.*

Naprzód daney Figury do zamiénienia znajdź powierzchnią sposobami w poprzedzającym §. 74. wyłożonemi: Potém jeżeli Figurę daną chcesz zamienić na Trójkąt; dziel znalezioną powierzchnią przez połowę miar, które chcesz dać albo podstawie, albo wysokości Trójkąta, wieloraz pokaże długość albo wysokości, albo podstawy tegoż Trójkąta.

I tak np: gdyby powierzchnia Figury daney zamykała miar 1696, a potrzebaby ją zamienić na Trójkąt (Fig: 83. Tabl: 8.) COF, którego by podstawą była część iakowa ściany CG, zaś dwie inné ściany CO, OF, aby wychodziły od punktu wyznaczonego O; naprzód od punktu O mającego służyć za wierzchołek kąta, spuść linią prostopadłą OD, na ścianę CG: prostopadła

tak spuszczone będzie oznaczać wysokość Trójkąta szukanego  $COF$ . *Powtórze*, wymierzysz spuszczone prostopadłą  $DO$ , iak tu *np*: miar 32; podziel powierzchnią daną 1696, przez połowę owę wysokości, toiest przez 16: wieloraz 106 okaże żadaną długość podstawy szukanego Trójkąta: odmierzywszy więc na ścianie  $CG$  od  $C$  do  $F$ , miar 106, gdy potem od punktu wyznaczoného  $O$ , wytkniesz linię prostą  $OC$ ,  $OF$ , do końców podstawy; będziesz miał daną figurę zamienioną na Trójkąt, téżże saméy co i ona powierzchni, gdyż 106 pomnożone przez 16 czyni 1696.

Jeżeli chcesz daną figurę zamienić na Prostokąt téżże saméy powierzchni; podziel więc figury danéy powierzchnią przez liczbę miar, które chcesz dać podstawie Prostokąta, wieloraz z dzielenia wypadający będzie wysokością tegoż Prostokąta. Co iakby na gruncie wykonać się miało, z poprzedzającego przykładu iest oczywiste.

Jeżeli naostatek, chcesz daną figurę zamienić na kwadrat; wyciągnij z jéy powierzchni kwadratowy pierwiastek, tén będzie szukanym bokiém kwadratu.

Im bardzićy boki figury iakowéy zbliżają się do równości między sobą, zachowując zawsze téż samę powierzchnią; tém mnieyszy mają obwód stosownie do placu między témiz bokami zawartého. Weźmy *np*: plac iaki figury Prosto-

kąta mającego 18 łokci podstawy, a wysokości 2: powierzchnia tego placu wynosić będzie 36 łokci kwadratowych, obwód zaś zamykać będzie  $18 + 18 + 2 + 2 = 40$  łokci długich. Weźmy znowu inny Prostokąt którego by się boki mniej nieco różniły od siebie, niżeli boki pierwszego: daymy np: że podstawa ma łokci 12, a wysokość 3, powierzchnia tego drugiego Prostokąta wyniesie tyle, co i powierzchnia pierwszego, toiest: 36 łokci kwadratowych, ale obwód jego zamykać będzie tylko  $12 + 12 + 3 + 3 = 30$  łokci długich: Gdybyśmy zaś podstawie tegoż Prostokąta dali łokci 9, a wysokości łokci 4; powierzchnia zawierałaby jeszcze 36 łokci kwadratowych, obwód zaś tylko 26 łokci. Naostatek im bardziéj boki tego placu zbliżać się będą do równości między sobą zachowując zawsze téż samą powierzchnią; tém obwód jego będzie mniejszy, tak dalece, iż obwód placu tego najmniejszym będzie (zachowując ścian cztery) wtenczas, gdy podstawa równa będzie wysokości. Jakoż dawszy podstawie i wysokości owégo placu po łokci 6, będziemy mieli téż samą powierzchnią co w trzech poprzedzających razach, toiest: 36 łokci kwadratowych, obwód zaś zmniejszy się do 24 łokci długich.

Uwaga ta może być wielce użyteczna do budowli gospodarskie obeyście składających, jakie są szopy, lamusy, magazyny, szpiklerze, wozownie, brogi, i t. d. ściany tych budowli im bardziéj zbliżać się będą do równości, zachowując zawsze téż samą powierzchnią, tém mniejszy będą miały obwód, a tém samém mniej potrzebować się będzie materiału do wystawienia czterech rzeczonych ścian.

---

## II.

§. 76. *O Łanach czyli Włókach.*

Łan jest część Gruntu długość i szerokość swoją prawem opisaną mająca. Łan i Włoka niczem się od siebie nie różnią, tylko nazwiskiem, i co w niektórych stronach u nas nazywają Włoką, to inni zowią Łanem. Łany w kraju naszym pospoliciey używane; są: dwa Frankońskie, ieden Teutoński czyli Niemiecki, dwa Polskie, inaczej zwane Kmiece, i Włoka Chełmińska. Specyfikacya pomienionych Łanów, wyięta z Protokółów Kacellaryi Referendaryi Koronney, w następujących Tablicach wykłada się.

We wszystkich Tablicach Łanów, przeż ten wyraz w Kwadrat, rozumieć się ma wielkość powierzchni Łanu, w łokciach kwadratowych.

*Łan Frankoński większy liczy Łokci*

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
3915.	217 i pół.	851512 i pół.



*Łan Frankoński mniejszy ma Łokci*

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
3915.	174.	681210.

*Łan Teutoński albo Niemiecki ma Łokci*

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
4050.	180.	729000.

*Łan Kmiecy większy, z którego Kmie-  
cie dzień w tydzień, według Prawa  
robić mają; liczy Łokci*

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
3024.	120.	362880.

*Łan Kmiecy mniejszy, z którego także  
podług Prawa Kmiecie powinni odrabiać  
dzień jeden w tydzień; ma Łokci*

Wzdłuż.	Wszierz.	w Kwadrat.
1200.	96.	115200.

*Włoka Chełmińska przez Konstytucyę  
1576. Roku do Mazowsza przyięta;  
liczy Łokci*

Wzdłuż.	Wszierz.	w Kwadrat.
6750.	75.	506250.

*Albo też: Włoka Chełmińska ma Mor-*

*gów - - - 30.*

*Morg Wzdłuż sznurów - 3.*

*— Wszierz sznur - 1.*

*— W kwadrat sznurów - 3.*

*Czyli: Morg Wzdłuż prętów - 30.*

*— Wszierz prętów - 10.*

*— W kwadrat prętów 300.*

*Albo: Morg Wzdłuż liczy Łokci 225.*

*— Wszierz Łokci - 75.*

*— W kwadrat Łokci 16875.*

Takowych Morgów 30, uczynią Sznu-  
rów kwadratowych 90, albo Prętów kwa-  
dratowych 9000, czyli Łokci kwadrato-  
wych 506250, toiest iedną Włokę Cheł-  
mińską.

Lubo w Tablicach pomienionych Łanów,  
wyłożyliśmy długość i szerokość ich Prawem o-  
pisaną; nie trzeba jednak rozumieć, iż Prawo  
koniecznie wyciąga, aby ów Łan lub też Morg  
taką zawsze miał swoją długość i szerokość :  
dosyć jest, żeby jakiegokolwiek bądź figury część  
gruntu zwana np: Morgiem, zamykała w sobie  
tyle łokci albo prętów kwadratowych, ile ich  
zamykałoby pole *prostokątne* mające 225 łokci,  
czyli prętów 30 długości, a szerokości łokci  
75 czyli prętów 10.

Łany poprzedzających Tablic redukując  
z Łokci kwadratowych na Morgi, Pręty, i  
Stopy czyli Pręciki; takowa między nie-  
mi daie się widzieć różnica.

	Mor- gi.	Prę- ty.	Pręci- ki.
Frankoński większy ma	50	138	- -
Frankoński mniejszy -	40	110	40
Niemiecki -	43	60	- -
Kmiecy większy -	21	151	20
Kmiecy mniejszy -	6	248	- -
Włoka Chełmińska w Ma- zowszu -	30	- -	- -
Morg -	- -	300	- -
Pręt kwadratowy -	- -	- -	100
Pręcik zamyka $\frac{2}{10}$ Ło- kcia.			

Oprócz wspomnianych dopiero Łanów jest jeszcze Łan *in Actis Revisorum The-sauri Regni* opisany, także przedtym zwany Chełmińskim, który w Woiewodztwie Krakowskim ma się znajdować, liczy

Wzdłuż Łokci 6750.

Wszérz Łokci 225.

W kwadrat 1518750 Łokci, a Morg: 90.

W Sieradzkim Woiewodztwie Zrzeb czyli Zrzebie tak zwane, wypada na Łan Teutoński czyli Niemiecki wyżej opisa-ny: a to podług Dekretów Starostwa Sokolnickiego, dnia siódmego Czerwca Roku 1778, i Kłopowskiego, dnia trzynastego Października, Roku 1762.

Oprócz miar podłużnych wyżej opisa-nych, częstokroć w pomiarze gruntów u-żywané są inné, iakoto: *Miara*, *Laska*, *Wierzbca*. Z tych pierwsza, toiest *Mia-ra*, zamyka łokci długich 14 i pół, zaś *Laska*, iakotéż *Wierzbca* zawieraia po łokci długich 15.

*Sposoby redukowania miar kwadratowych, iednych na drugie.*

1. *Redukowanie Łokci kwadratowych do stóp Jeo-metrycznych kwadratowych, i przeciwnie.*

Ponieważ łokieć podłużny zamyka w sobie ćwierci 4, te zaś ćwierci 4 rozmnożone przez siebie czynią ćwierci kwadratowych 16; a każda stopa Jeometryczna zawiera w sobie ćwierci 40.



łokcia długich 3, które także rozmnożone przez siebie czynią 9; przeto gdy będą dane Łokcie kwadratowe do redukowania na stopy Jeometryczne kwadratowe, trzeba dane łokcie kwadratowe pomnożyć przez ćwierci kwadratowe łokcia, a wieloraz z tego pomnożenia wynikający podzielić przez ćwierci kwadratowe stopy Jeometryczney, toiest przez 9. *Np:* w Morgu znajduje się łokci kwadratowych 16875: tę summę mnożę przez 16, wieloczyn będzie 270000, który podzieliwszy przez 9, wypadnie summa stóp Jeometrycznych kwadratowych 30000. Z tych (podług tego co się powiedziało w §. 73.) ująwszy dwa zera, reszta pozostała da Prętów kwadratowych 300, a Sznurów kwadratowych 3. Przeciwnie, mając stopy Jeometryczne kwadratowe do redukowania na łokcie kwadratowe; trzeba dane stopy kwadratowe pomnożyć przez 9, a tak pomnożone podzielić przez 16, wieloraz okaże summę łokci kwadratowych.

2. *Redukowanie Łokci kwadratowych do Prętów kwadratowych.*

Gdy będą dane Łokcie kwadratowe do redukowania na Pręty kwadratowe, tak sobie postąpić należy, iak się dopiero powiedziało. Albo też tak: mam *np:* danych łokci kwadratowych 16875, z tych trzeba wynaleźć summę Prętów kwadratowych? Łokcie te mnożę przez 4, (toiest przez liczbę stóp półłokciowych kwadratowych, które jeden łokieć kwadratowy w sobie zamyka,) wieloczyn z pomnożenia wynikający będzie 675000: który podzieliwszy przez 225, (toiest przez liczbę stóp półłokciowych, które w sobie Pręt kwadratowy zamyka; gdyż łokci 7 i pół, które Pręt długi w sobie mieści, równe są 15 stopom półłokciowym, a  $15 \times 15 = 225$ ) wieloraz z dzielenia wypadły okaże Prętów kwadratowych 300.

## 3. Redukowanie Prętów kwadratowych do Łokci kwadratowych.

Ponieważ Pręt kwadratowy ma Łokci kwadratowych  $56\frac{1}{4}$ , gdy więc będą dane Pręty kwadratowe do zamienienia na łokcie kwadratowe, tak postąpić należy. Mam *np.* danych Prętów kwadratowych 300, chcę wiedzieć wiele czyżną łokci kwadratowych: mnożę dane Pręty 300 przez 56, mam wieloczyn 16800, a że się ułamek  $\frac{1}{4}$  pozostał, przeto dane pręty znowu dzielę przez 4, i mam część 4200 75 łokci, które dodawszy do summy z pomnożenia wynikłej, mam sumnę łokci kwadratowych 16875, to jest: Morg cały w łokciach.

Alboteż: mnoż dane pręty 300 przez 225, a wieloczyn 67500, podzieliwszy przez 4, będziesz miał tak iak pierwey sumnę łokci kwadratowych 16875.

Naostatek, wyższe gatunki miar kwadratowych obracając na niższe, tę istotną zachować należy przestrożę, aby gatunek miar większych kwadratowych, mnożyć taką liczbą miar mniejszych także kwadratowych, iaką ich zawiera w sobie iedna większa kwadratowa. *Np.* chcąc wiedzieć 568 łokci kwadratowych; ile uczyni stóp półłokciowych kwadratowych; mnożyć potrzeba 568 przez 4, gdyż stóp półłokciowych kwadratowych w łokciu kwadratowym zamyka się 4, (nie 2, iakich łokieć długi zawiera) liczba z pomnożenia wypadająca, okaże sumnę stóp kwadratowych półłokciowych 2264. Podobnież, pole zawierające 100 sznurów kwadratowych, chcąc obrócić na łokcie kwadratowe, mnożyć będziesz 100 przez 5625 łokci kwadratowych, które w sobie ieden sznur kwadratowy zamyka.

Obracając podobnież miary mniejsze kwadratowe, na większe także kwadratowe, dzielić po-

trzeba daną liczbę mniejszych miar kwadratów, przez liczbę jedney większey kwadratów. *Np:* chciałbym wiedzieć 38250 stóp kwadratowych półłokciowych wiele uczynią Prętów: dzielę tę liczbę przez 225 stóp półłokciowych kwadratowych, (a nie przez 15, które Pręt długi zawiera,) wieloraz 170 będzie sumą prętów kwadratowych.

---

## ROZDZIAŁ VII.

### *O Podziale Gruntów, na części upodobané.*

---

**P**odział Gruntów na rozmaite części czy to w Rodzeństwie, czy w donacyach lub długach, czy w nadawaniu onych pod jakimkolwiek obowiązkiem; w sprzedaży ich i kupnie; w umiarkowaniu pańszczyzny, czynszów lub podatków w ścisłej sprawiedliwości i inne podobné tak publiczney, iako téż prywatney Ekonomii potrzeby, iawnie dowodzą pożytków i nieuchronności *Feodezyi* czyli téy części *Jeometryi*, która do podziału Gruntów stosowné podaie prawidła.

Mówiąc tu o podziale Gruntów, nie inaczeý rozumiém iak tylko, iż grunt ma-

iący być wydzielony na części żądane, przeniesiony jest wprzód na papier, sposobami w trzech pierwszych Rozdziałach wyłożonemi: rzadko bowiem trafi się grunt tak regularny, i to chyba bardzo szczupły, aby i obrachunek i podział jego mógł być na ziemi przedsięwzięty i uskuteczniiony. Przeto wyłożemy naprzód najprościeysze ile być może prawidła podzielenia gruntów na papierze, potem zaś podamy sposób przeniesienia owych podziałów na ziemię.

§. 77. *Trójkąt* (Tabl: 8. Fig: 77.) *ACB*, którego boki są w liczbach wiadome, rozdzielić na równe części 2, 3, 4, i t. d. od punktu *D*, wyznaczonego na ścianie *AB*.

Od punktu danego *D*, do kąta przeciwległego *C*, wyciągnij linią *DC*. Trójkąty *BCD*, *ABC*, mając jednakową wysokość; tak się mają do siebie, iak ich podstawy, toiest:  $BCD : ABC = DB : AB$ . Ze zaś Trójkąt całkowity *ACB*, ma się do Trójkąta szukanego, toiest: do czwartéj części swojej, (którą my tu kładziemy być *BDF*) iak *AB* do  $\frac{1}{4} AB$ ; zatem będzie także  $BCD : BDF = DB : \frac{1}{4} AB$ . Do tego też Trójkąty *ACD*, *BDF*, mając jednakową wysokość bo wierzchołkami swemi przypieraia obydwu do iednego punktu *D*, mają się



ią się jeszcze do siebie iak ich podstawy  $BC, BF$ : więc w poprzedzającej proporcji na miejsce stosunku  $BCD:BDF$ , wzięwszy iému równy  $BC:BF$ ; będzie,  $DB:\frac{1}{4}AB::$

$BC:BF$ : zatem  $\frac{\frac{1}{4}AB \times BC}{DB} = BF$ . Stąd

oczywiście pokazuje się, iż aby mieć podstawę  $BF$ , Trójkąta szukaného, trzeba naprzód bok  $AB$ , czyli 84 podzielić przez 4, toiest: przez liczbę części, na które Trójkąt  $ACB$  ma być wydzielony: *powtóre*, wieloraz 21 wypadający z poprzedzającego dzielenia trzeba pomnożyć przez bok  $BC=120$ . *Naostatek*, wieloczyn 2520 podzieliwszy przez  $DB=32$ ; wieloraz  $48\frac{6}{11}$  będzie oznaczał ważność boku szukaného  $BF$ . Wziąwszy więc z podziałki części równych  $48\frac{6}{11}$ , gdy ie wyznaczysz na boku  $BC$ , od  $B$ , do  $F$ , a potem od punktu daného  $D$ , poprowadzisz linią  $DF$ ; ra oddzieli Trójkąt  $DFB$ , równy czwartej części Trójkąta  $ACB$ .

Teraz, jeżeli na pozostałym boku  $FC$ , może się jeszcze zmieścić podstawa znaleziona  $BF$ ; przenieś ią na ténże bok  $FC$ , tylé razy, ilé to być może, iak tu raz tylko, od  $F$ , do  $G$ : a gdy zrysujesz linią  $DG$ ; będziesz miał wydzieloną drugą część czwartą  $DGF$ , całkowitego Trójkąta  $ACB$ : gdyż Trójkąt  $GDF$ , ma też

samą podstawę i wysokość, co i Trójkąt pierwszy *FDB*.

Gdy zaś część *GC*, boku *BC*, pozostanie tak mała, że już na nią nie będzie mogła być przeniesiona podstawa *BF*, a podział jeszcze zakończony nie jest; natenczas brąc będziesz dalsze podziały na boku *AC*, szukając podstawy *AE*, tym samym sposobem, jakim znalazłeś był podstawę *BF*. To jest: bok  $AC = 108$  pomnożysz przez 21, a wieloczyn 2268 podzieliwszy przez odci- nek temuż bokowi przyległy, to jest: przez  $AD = 32$ ; wieloraz  $70\frac{1}{2}$  pokaże ważność szukaney podstawy *AE*. Wziąwszy więc na podziałce część wyrównyującą  $70\frac{1}{2}$ , gdy ie wyznaczysz na boku *AC*, od *A*, do *E*, i poprowadzisz linią *DE*; będziesz miał trzecią część *DEA*, wyrównyującą czwar- téy części Trójkąta *ACB*: a zatem Czwo- rokąt pozostały *CEDG*, będzie także czwar- tą częścią Trójkąta *ACB*, tak więc bę- dziesz miał Trójkąt *ACB*, wydzielony na części żądane.

Gdyby plac ten miał być podzielony na części nierówne, iakoto np: gdyby Trójkąt *ACB*, zamykał w sobie 2471 miar kwadratowych, a wyciągałaby potrzeba podzielić go na cztery czę- ści, z którychby pierwsza zawierała miar kwa- dratowych 648, druga 568, trzecia 440, czwar- ta 815; można w tym razie użyć następujące- go sposobu. Naprzód z punktu *D*, do którego wszystkie 4 podziały przypierać powinny, spuść

na bok  $BC$ , linią prostopadłą, (która lubo] na figurze nie jest wyrażona, wszakże łatwo i] sobie wyobrazić można,) potem długość téj prostopadłej wymierzywszy na podziałce, *np:* miar 40; podziel przez iey połowę, toiest przez 20, którąkolwiek powierzchnią z owych czterech mających byđz wydzielonemi, *np:* powierzchnią 648: wieloraz  $32\frac{2}{3}$  okaże wielkość podstawy Trójkąta mającego zamykać 648 miar kwadratowych: albowiem  $32\frac{2}{3}$ , pomnożone przez połowę wysokości, toiest przez 20, czyni 648. Gdy więc na boku  $BC$ , od  $B$  do  $F$ , naznaczysz z podziałki części  $32\frac{2}{3}$ , a potem od punktu  $D$ , poprowadzisz linią  $DF$ ; będziesz miał wydzieloną część  $FDB$ , zawierającą w sobie 648 miar kwadratowych. Uważ potem, że Trójkąt szukany *np:*  $GDF$ , mający mieć podstawę swoję na tymże boku  $BC$ , będzie miał téż samę wysokość co i Trójkąt iuż wydzielony  $FDB$ : podzieliwszy więc przez połowę téjże wysokości, toiest przez 20, powierzchnią 568, wieloraz z podzielenia wynikający pokaże długość drugiey podstawy  $FG$ . Naostatek spuściwszy prostopadłą od punktu  $D$ , na bok drugi  $AC$ , wydzielisz tym samym sposobem część trzecią zawierającą w sobie miar kwadrat: 440: na czwartą zaś część mającą zawierać miar 815, pozostanie czworekąt  $CEDG$ .



§. 78. *Dany Trójkąt. (Tabl: 8. Fig: 78.) HJK, podzielić na trzy części równe, liniami prostopadłemi do jednego z boków tegoż Trójkąta, iak tu do boku HK, którego ważność jest w liczkach wiadoma.*

Aby podział tén podług warunków zadania mógł być do skutku przyprowadzony; potrzeba aby kąty  $H$ ,  $K$ , przyległe temu bokowi, od którego mają wychodzić linie prostopadłe, były oba ostre

1. Od kąta  $J$ , spuść prostopadłą  $JL$ , na bok  $HK$ , potem za pomocą podziałki i cyrkla, znajdź w liczbach ważność odcinków  $HL$ ,  $LK$ , zrobionych przez prostopadłą  $JL$ . Teraz abyś w odcinku  $HL$ , wyznaczył punkt  $M$ , od którego wyprowadzona prostopadła  $MN$ , oddzieliła Trójkąt  $HNM$ , równy trzeciemy części Trójkąta  $HJK$ ; użyjesz następującego sposobu. Odcinek  $HL = 24$ , pomnóż przez 18, to jest: przez wieloraz boku  $HK$ , podzielonego przez liczbę części, na które Trójkąt  $HJK$ , ma być podzielony, iak tu przez 3: potem z wieloczynu 432, wyciągnij kwadratowy pierwiastek, który tu będzie 20'8": naostatek obéymiy cyrkłem na podziałce części 20'8", i przenieś ie na linię  $HL$ , od  $H$ , do  $M$ : tak wyznaczysz żądany punkt  $M$ ; od którego wy-



prowadzona linia prostopadła  $MN$ , oddzielnie Trójkąt  $HMN$ , równy trzeciej części Trójkąta danego  $HJK$ .

2. Jeżeliby drugi punkt podziału, od którego ma wychodzić druga linia prostopadła, miał przypaść w tymże samym odcinku  $HL$ ; natenczas dla wyznaczenia pomienionego punktu, rozmnożyłbyś odcinek  $HL$ , przez  $\frac{2}{3}$  boku  $HK$ , iak w tym przykładzie przez 36, a z wieloczynu kwadratowy pierwiastek wyciągnąwszy, przeniosłbyś go, w częściach wziętych z podziałki, od punktu  $H$ , wzdłuż odcinka  $HL$ : od tego zaś punktu, gdzie się zakończyła długość przeniesiona, wystawiwszy linią prostopadłą, ta wyznaczyłaby dwie inne żądane części Trójkąta  $HJK$ .

3. Jeżeli zaś punkt, o którym mowa, ma przypaść w drugim odcinku  $LK$ ; natenczas odcinek  $LK$ , rozmnoż przez część trzecią boku  $HK$ , i z wieloczynu 540, wyciągnąwszy pierwiastek kwadratowy około 23'26", naznacz go w częściach wziętych z podziałki od  $K$ , do  $O$ ; skąd gdy wystawisz prostopadłą  $OP$ , ta oddzieli nowy Trójkąt  $POK$ , równy trzeciej części Trójkąta  $HJK$ : zatem i reszta pozostała  $JNMOP$  równać się będzie trzeciej części tegoż Trójkąta  $HJK$ .

Przyczyna tego jest następująca: 1. Trójkąty  $HJK$ ,  $HJL$ , mając wysokość iednakową, daią następującą proporcją,  $HJK$ :

$HK : : H\bar{J}L : HL$ . 2. Ponieważ Trójkąt  $HMN$ , podług warunków założenia, powinien wyrównywać trzecię część Trójkąta  $H\bar{J}K$ ; będzie zatem  $H\bar{J}K : HK : : HMN : \frac{1}{3} HK$ , iako też  $H\bar{J}L : HL : : HMN : \frac{1}{3} HK$ , a przemieniwszy wyrazy średnie; będzie,  $H\bar{J}L : HMN : : HL : \frac{1}{3} HK$ . 3. Téż Trójkąty  $H\bar{J}L$ ,  $HMN$ , będąc podobne, mają się iak kwadraty z ich podstaw, toiest :

$H\bar{J}L : HMN : : HL^{\bar{2}} : HM^{\bar{2}}$ ; więc na mieyscé stosunku  $H\bar{J}L : HMN$ , wzięwszy ićmu równy  $HL : \frac{1}{3} HK$ ; będziemy mieli następującą proporcją,  $HL : \frac{1}{3} HK : :$

$HL : HM^{\bar{2}}$ , który oba poprzedniki podzieliwszy przez  $HL$ , zostanie  $1 : \frac{1}{3} HK : :$

$HL : HM^{\bar{2}}$ ; zatem  $\frac{1}{3} HK \times HL = HM^{\bar{2}}$ .

Skąd oczywiście pokazuje się, że odcinek  $HL$ , pomnożony przez  $\frac{1}{3} HK$ , toiest przez wieloraz podstawy podzielonę na tyle części, na ile Trójkąt ma być wydzielony; równa się kwadratowi podstawy szukanę. Toż samo rozumowanie do ianych części przystosować należy.

§. 79. *Niech będzie dany Trójkąt (Tabl. 8. Fig. 80.) AfB, do rozdzielenia na 4 równe części, przez linie równoległe ścianie AB.*

1. Z boku  $Af$ , który np: iest długi sznurów 52, zrob kwadrat 2704: a ponieważ

chcesz mieć podzielony Trójkąt na 4 równe części, weź zatém onego kwadratu część czwartą 676, i z części wziętęy wyciągnij kwadratowy pierwiastek, który tu będzie 26. Naostatek wzięwszy z podziałki części równych 26, wyznacz ie na boku  $Af$ , od  $f$ ,  $np$ : do  $C$ , i przez koniec podziału wyciągnij linią  $CD$ , równoległą do podstawy  $AB$ , tak będziesz miał wydzielony Trójkąt  $CfD$ , równy czwartéy części daného Trójkąta  $AfB$ .

2. Abyś wydzielił drugą część żadaną w tymże Trójkącie  $AfB$ , weź kwadratu 2704, dwie czwarté części, toiest 1352, z tych wyciągnij kwadratowy pierwiastek około  $36^{\circ} 7' 7''$ , okaże ile masz z podziałki przenieść na bok  $Af$ , od  $f$ ,  $np$ : do  $G$ : a gdy przez punkt  $G$ , wyciągniesz do  $AB$ , równoległą  $GK$ ; będziesz miał Czworokąt  $CDGK$ , równy drugiey czwartéy części Trójkąta  $AfB$ .

Podobnież dla wydzielenia części trzeciéy, weźmiesz z kwadratu 2704, trzy czwarté części, toiest 2028: tych kwadratowy pierwiastek około  $45^{\circ} 3''$ , przeniesiony z podziałki na bok  $fA$ , od  $f$ , do  $M$ ; wyznacz ci punkt  $M$ , przez który poprowadzona linią  $MN$ , równoległą do  $AB$ , oddzieli nowy czworokąt  $GKMN$ , równy 3ciéy, 4téy części Trójkąta  $AfB$ : a tém samém reszta pozostała  $MNAB$ , równa bę-

dzie czwartéy szukanéy części tegoż danégo Trójkąta *AfB*.

Działanie to zasadza się na na téy własności Figur, a w szczególności Trójkątów podobnych, iż té mają się do siebie, iak kwadraty wystawioné na ich bokach odpowiadających.

§. 80. *Grunt czworościenny podzielić na kilka lub kilkanaście części równych, z tym warunkiem, aby wszystkie wydzielone części przypięrały do iednego punktu wyznaczoného na obwodzie lub wewnątrz tegoż gruntu.*

*Sposób pierwszy.* Niech będzie Równoległobok *NMLK*, (Tabl: 8. Fig: 79.) dany do podzielenia na 6 równych części.

1. Podziel grunt dany na dwie równé części przez linią *OP*, robiąc *MP* równé *KQ*: natenczas jeżeli liczba części, na które grunt dany ma być wydzielony, iest parzysta; tyle ich zamykać się będzie w jednóy co i drugiéy połowie, toiest linią *OP*, będzie ich granicą. Jeżeli zaś liczba części mających się wyznaczyć iest nieparzysta, w tym razie linią *OP* podzieli na połowę część średnią między owemi częściami nieparzystemi.

2. Podług §. 73, powierzchnia równoległoboku *MK*, równa się liczbie wynika-



iąący z rozmnożenia podstawy  $MN$ , czyli  $KL$ , przez wysokość  $M\mathcal{F}$ ; więc aby mieć część szóstą téż powierzhni, trzeba wysokość  $MY$ , pomnożyć przez część szóstą podstawy  $MN$ ; zatem część szóstą podstawy  $MN$ , jest połową podstawy Trójkąta  $POQ$ , który my tu kładziemy bydz równym szóstéy części równoległoboku  $KM$ .

Stąd wynika, iż aby mieć punkta podziałów przypadających na podstawę  $NM = 81$ , trzeba ją *naprzód* podzielić na tyle części równych, ilé ich grunt dany do podziału zamykać powinien. *Powtóre*: jeżeli liczba części mających bydz wydzienonemi jest parzysta; potrzeba wziąć na podziałce tyle części równych, ilé ich zamyka część szóstą podstawy  $MN$ ; a wyznaczwszy ié na téż podstawie, raz od  $P$ . do  $u$ , drugi od  $P$ . do  $x$ , poprowadzić linie  $Ou$ ,  $Ox$ : tak zrobi się Trójkąt  $uOx$ , wyrównywiący części średniéy między owemi częściami nieparzystemi. Teraz abyś wyznaczył inné punkta podziałów przypadających na téż podstawę  $MN$ , obéymiy cyrklém całkowitą podstawę  $xu$ , i przenieś ją po obóh stronach wzdłuż podstawy  $MN$ , od  $u$ , ku  $N$ , i od  $x$ , ku  $M$ , tyle razy ilé to będzie można uczynić. Gdy zaś liczba podziałów, iak w tém zadaniu, jest parzysta, natenczas część szóstą podstawy  $MN$ , toiest  $\frac{81}{6} = 13\frac{1}{2}$  podwoiwszy, wez z podziałki tyle części, ilé ich owa

część szóstą podwoiona zamyka, iak tu 27, i części tak wzięte naznacz od  $P$ , do  $Q$ , i od  $Q$  do  $R$ : potém wyciągnawszy linię  $OR$ ,  $OQ$ , będziesz miał iedną połowę Równoległoboku  $KM$ , wydzieloną na 3 części równé,  $QOP$ ,  $QOR$ , i  $NKRO$ .

3. Aby mieć dalsze punkta podziałów przypadających na bok  $LM$  przyległy temu bokowi, na który przypadły punkta podziałów pierwszych; pomnóż  $MN$ , przez  $ML$ ; toiest 81 przez 48, wieloczyn  $MN \times ML = 3888$ , z tego rozmnożenia wypadający, lubo iest większy od prawdziwéy powierzchni Równoległoboku  $MK$ , (gdyż bok  $ML$ , czyli  $NK$ , iest dłuższy od prostopadłéy wysokości  $MY$ ;) mimo tego weźmiemy ią za prawdziwą powierzchnią tegoż Równoległoboku  $MK$ : w tém więc założeniu szosta część tey powierzchni równać się będzie

$$MN \times ML = 81 \times 48 =$$

wnać się będzie —————

$$3888$$

$$= 648.$$

6

Pomnóż teraz  $LM$ , przez  $LO$ , i połowę wieloczynu stąd wypadającego, toiest  $LM \times LO = 48 \times 56$

$$= 1344; \text{ weź za po-}$$

2

2

wierzchnią Tróykąta  $MOL$ . Powierzchnia ta większa wprawdzie będzie od prawdzi-

węý tegoż Tróykąta powierzchni; ale téż i tamté obiedwie, z których iednę wzeliśmy za powierzchnią Równoległoboku, a drugą za szóstą część iego, są także więk-sze od prawdziwych powierzchni: a że wszystkie té trzy fałszywé powierzchnie są proporcjonalnie więk-sze (bo czynniki ich iednakowé mają nachylenie) więc tak się mają do siebie, iak powierzchnie prawdziwé.

To założywszy; Tróyką *MOL*, i drugi *SOL*, którego szukamy podstawy, mając iednakową wysokość, są do siebie iak ich podstawy, toiest:

$$\frac{LM \times LO}{2} : \frac{ML \times MN}{6} :: ML : LS.$$

Albo oba wyra-  
zy pierwszego  
stosunku po-  
dzieliwszy  
przez *LM*;  
będzie

$$\frac{LO}{2} : \frac{MN}{6} :: ML : LS.$$

Pomnożywszy  
między sobą  
skrajné i szre-  
dnie wyrazy  
będzie

$$\frac{LO \times LS}{2} = \frac{MN \times ML}{6}.$$

Obie te ilości  
pomnożywszy  
przez 2; wy-  
padnie

$$LO \times LS = \frac{MN \times ML}{2}$$

A tak pomnożo-  
ne podzieli-  
wszy przez

$$LO, \text{ będzie } LS = \frac{MN \times ML}{2 \times LO}.$$

Stąd oczywiście pokazuje się, iż aby mieć postawę  $LS$ ; trzeba wieloczyn wypadający z rozmnożenia dwóch przyległych sobie boków  $MN$ ,  $ML$ , Równoległoboku  $KM$ , podzielić przez odcinek  $LO$  pomnożony przez 2, to jest przez połowę sześciu części, na które cały Równoległobok ma być podzielony. I tak wieloczyn z dwóch boków Równoległoboku, równa się  $81 \times 48 = 3888$ , mnożąc z odcinką  $LO = 56$  rozmnożonego przez 2, czyli  $56 \times 2 = 112$ : Podzieliwszy mnożność większą przez mniejszą, to jest  $\frac{3888}{112}$ , wieloraz  $34^{\circ} 1' 4''$  pokaże wielkość podstawy  $LS$ . Wziąwszy więc z podziałki części równych  $34^{\circ} 1' 4''$ , i wyznaczywszy je na boku  $LM$ , raz od  $L$ , do  $S$ ; drugi od  $S$ , do  $T$ , gdy zrysujesz linie  $OS$ ,  $OT$ ; będziesz miał i drugą połowę Równoległoboku, podzieloną na 2 równe części, a tém samém przedsięwziętego, podziału dokonasz.



Sposób dopiero wyłożony służy do podzielenia na iakićkolwiek części upodobane, samych tylko Równoległoboków, toiest Czworokątów mających boki przeciwne równoległe: następujący sposób Jeometryczny iest ogólniejszy, iako służący do podzielenia na części żądane tak równoległobocznych, iakoteż nierównoległobocznych Czworokątów.

*Sposób drugi.* Dany iest Czworokąt  $JKLM$  (Tabl. 8. Fig. 82.) do podzielenia na trzy równe części, któreby do iednego punktu przypięrały.

Nim do samého podziału przystąpiemy, wyłożemy wprzód sposób zamienienia iakićkolwiek Czworokąta na Trójkąt téżże saméy powierzchni. Abyś Czworokąt dany zamienił na Trójkąt, poprowadź przekątną  $FL$ , i do niéy równoległą  $KO$ , przez wierzchołek  $K$ , kąta  $JKL$ : gdy bok  $ML$ , przedłużysz aż do przecięcia się z linią równoległą iak tu w punkcie  $O$ , a potém wyciągniesz linią  $FO$ ; będziesz miał Trójkąt  $MFO$ , równy co do powierzchni danému Czworokątowi  $MYKL$ .

I. Wyłożonym dopiero sposobém zamień Czworokąt dany  $JKLM$ , na Trójkąt  $MFO$ , równéy powierzchni, i podstawę iego  $MO$  podziel na tylé części równych, na ile Czworokąt  $FL$  ma byđ podzielony, iak tu na 3, punkta podziałów znacząc liczbami 1, 2, 3. Potém punkt dany  $N$ , z punktem oznaczonym liczbą 2,

złącz linią  $N_2$ , (którey lubo tu wyrażony nie masz, łatwo iednak zrysować ią można) i do nię przez punkt  $\mathcal{F}$ , wyciągnij równoległą  $\mathcal{FP}$ , przecinającą podstawę  $MO$ , w punkcie  $P$ . Naostatek od  $P$ , do  $N$ , zrysuy linią  $NP$ , ta odetnie Czworokąt  $KLPN$ , równy iednëy trzeciëy części danëgo Czworokąta  $\mathcal{FL}$ .

2. Abyś wydzielił dwie innë części równë, przedłuż podstawę  $LM$ , ku lewëy stronie nieokreślenie: potëm od punktu  $N$ , poprowadziwszy linią  $N_1$ ; zrysuy do nię przez punkt  $\mathcal{F}$ , równoległą  $\mathcal{FQ}$ , przecinając ią póki się nie zniydzie z podstawą przedłużoną, iak tu w punkcie  $Q$ : skąd gdy do punktu danëgo  $N$ , wyciągniesz linią  $QN$ , będziesz miał Tróykąt  $QNP$ , wyrównywiający drugiëy części trzeciëy Czworokąta  $K\mathcal{FLM}$ .

Ponieważ zaś Tróykąt  $QcM$ , częścią swoią  $QM$ , (litera  $c$  na *Figurze opuszczonej*, powinna być w tém miejscu, gdzie się linia  $M\mathcal{F}$ , przecina z linią  $QN$ ) wychodzi zewnątrz placu Czworokąta  $MK$ ; abyś więc część pomienioną wewnątrz placu umieścić; pociągnij linią  $MN$ , a do nię przez punkt  $Q$ , równoległą  $Qr$ , przecinającą bok  $M\mathcal{F}$ , w punkcie  $r$ , od którego wyprowadzona linia  $rN$ , zrobi Czworokąt  $rNPM$ , równy Tróykątowi  $QNP$ , toiest drugiëy części trzeciëy Czworokąta  $MK$ , a tém samëm reszta pozostała, czyli

Trójkąt  $r\text{f}N$ , równać się będzie trzeciej części danego Czworokąta  $MK$ . Tak więc mieć będziesz Czworokąt  $MK$ , wydzielony na trzy równe części  $PNKQ$ ,  $rNPM$ ,  $r\text{f}N$ , przypierając do jednegoż naznaczonego punktu  $N$ .

Przyczyna całego działania tego zasady się na Twierdzeniu: Dwa Trójkąty są równe powierzchni, gdy stoją na jednejże podstawie i między temiż liniami równoległemi.

§. 81. *Sposób podzielenia placu czworokątnego na części żądane, liniami równoległemi do którejkolwiek ściany obwód placu składającej.*

Sposób pierwszy. Jest dany Różnoblak (Trapezium)  $ACDB$ , (Tabl: 8. Fig: 80.) do podzielenia na trzy równe części.

1. Wyrachuy naprzód sposobem §. 73. powierzchnią danego Czworokąta  $AD$ , która podług liczb znajdujących się na Figurze, wynosi 1188 miar kwadratowych: potem przedłużwszy boki  $AC$ ,  $BD$ , aż do spotkania się z sobą w punkcie jakim  $f$ ; przystap do obrachunku ważności linii  $fg$ , a to w sposób następujący:

Trójkąty  $CfD$ ,  $AfB$ , będąc równokątne, dają takową proporcją:  $AB : CD :: fE : fg$ , a odciągając, będzie:  $AB - CD : CD :: fE - fg : fg$ ; czyli, (ponieważ  $fE - fg =$

$gE$ , ) będzie,  $AB - CD : CD :: gE : fg$ ;  
 $gE \times CD$ .

zatem  $\frac{AB - CD}{CD} = fg$ .

$AB - CD$

Stąd oczywiście pokazuje się, iż aby mieć ważność linii  $fg$ , trzeba bok  $CD$ , mniejszy między dwoma bokami równoległymi, pomnożyć przez  $gE$  wysokość Czworokąta  $AD$ , a wieloczyn stąd wypadający podzielić przez  $AB - CD$ , to jest przez różnicę dwóch boków równoległych  $AB$  i  $CD$ . Dokonawszy téj proporcji na liczbach, znajdujących się na Figurze; znajdziesz  $fg = 48$ .

2. Trójkąty podobne  $CfD$ ,  $GfK$ , mając się tak do siebie, iak kwadraty wystawione na ich bokach odpowiadających, dają następującą proporcją:  $CfD : GfK ::$

$\overset{-2}{fg} : \overset{-2}{fb}$ ; ponieważ zaś trzy pierwsze wia-razy téj proporcji masz w liczbach wiadomé; bo *naprzód*, w Trójkącie  $CfD$ , pod-  
 stawą  $CD = 24$ ; wysokość  $fg = 48$ , za-

$24 \times 48$

tem powierzchnia iego  $= \frac{24 \times 48}{2} = 576$ :

2

*pontóre*, powierzchnia Trójkąta  $GfK$ , ró-  
 $ABCD$

wna się  $CfD * \frac{576}{3} = 192$ : *naostatek*,

3

kwadrat  $\overset{-2}{fg} = 48 \times 48 = 2304$ . Założy-  
 wszy więc w liczbach trzy pierwsze wy-  
 razy



razy owéy proporcyi: będzie  $576:972::$

$$2304:fb = \frac{972 \times 2304}{576} = 3888; \text{wycią-}$$

gnąwszy zaś kwadratowy pierwiastek z wieloczynu 3888, wypadnie  $fb = 62, 35''$ . A że  $fb = fg + gb$ , przeto jeżeli od  $fb = 62, 35''$ , odeymiesz  $fg = 48$ , reszta pozostanie 14, 35'', okaże ważność odcinka szukanego  $gb$ . Wziąwszy zatem z podziałki części 14, 35'', gdy ie wyznaczysz na  $gE$ , od  $g$ , do  $b$ , a potem przez punkt  $b$ , wyciągniesz linią  $GK$ , równoległą do  $AB$ , ta odetnie Czworokąt  $GD$ , równy trzeciej części danego Czworokąta  $AD$ .

3. Dla wynalezienia punktu  $b$ , przez który ma przechodzić druga linia równoległa  $MN$ , ułoż następującą proporcyą:

$$CfD: MfN :: fg:fb, \text{zakładając to są-}$$

mo w liczbach będzie,  $576:576 \times \frac{2 \times 1188}{3} =$

$= 1368:: 2304:fb = 5472$ , z tego wielorazu wyciągnąwszy kwadratowy pierwiastek; będzie  $fb = 73, 97''$ . Naostatek gdy od  $fb$ , odeymiesz  $fb = 62, 35''$ , reszta pozostanie 11, 62'', okaże długość drugiego szukanego odcinka  $bb$ : który wyznaczysz od  $b$ , do  $b$ , gdy przez punkt  $b$ , zrysujesz linią  $MN$ , równoległą do  $AB$ ,

W

będziesz miał wydzielone dwie inne części równé  $MK$ ,  $AN$ , a tak Czworokąt  $ABCD$ , na trzy równé części  $AN$ ,  $MK$ ,  $GD$ , wydzielony zostanie.

*Sposób drugi.* Niech będzie dany Czworokąt  $abcd$ , (Tabl. 8. Fig: 81.) do podzielenia na trzy równé części linijami równoległymi ścianie  $ad$ .

1. Czworokąt dany  $abcd$ , zamień na Trójkąt  $aed$ , tęż saméy powierzchni, i podstawę jego  $ed$ , podziel na tyle części na ile Czworokąt ma być wydzielony, iak tu na trzy równé części w punktach  $f$ ,  $g$ ,  $d$ . 2. Przedłuż ściany  $de$ ,  $ab$ , ku iednéy stronie aż do zniścia się z sobą w punkcie iakim  $b$ , szukaj między dwiema linijami  $bd$ ,  $bf$ , średniey proporcjonalnéy  $il$ , którą gdy wyznaczysz na linii  $bd$ , od  $b$ , do  $m$ , i przez punkt podziału  $m$ , poprowadzisz linią  $mn$ , równoległą do  $ad$ ; będziesz miał oddzielony Czworokąt  $mnb$ , równy trzeciéy części danégo Czworokąta  $db$ . 3. Szukaj znowu między linijami  $bd$ ,  $bg$ , średniey proporcjonalnéy  $op$ , a przeniosłszy ją na  $bd$ , od  $b$ , do  $z$ , gdy wyciągniesz linią  $zr$ , równoległą do  $ad$ ; będziesz miał wydzielone dwie inné części  $zn$ ,  $dr$ , z których każda jest równa trzeciéy części danégo Czworokąta. Tak Czworokąt  $db$ , podzielony zostanie na trzy równé części linijami równoległymi do boku  $ad$ .

§. 82. *Wieś lub inną iaką obszerniejszą sztukę ziemi, na równe części wydzielić, z tym warunkiem, aby wszystkie części wspólną miały Studnię, Karcznię, Staw, Chrufty, i t. d. to jest: aby wszystkie części od iednego poczynaty się mieysca. (Tabl: 8.*

*Fig: 83.)*

Niech będzie obszerniejsza sztuka ziemi *BCGFL*, dana do podzielenia na 5 równych części, z którychby każda do punktu *O*, przypierała.

1. Podług §. 74, wyrachowawszy powierzchnią gruntu danego *np:* miar 6000, podzielić ją przez 5, to jest przez liczbę części, na które plac ów ma być podzielony: wieloraz 1200 z tego dzielenia wynikający, ukaże liczbę miar kwadratowych, które każda z pięciu części zamykać w sobie powinna.

2. Po uczynioném takowém przygotowaniu; od punktu *O*, do którego części wydzielone przypierać powinny; do wszystkich załomków znajdujących się w obwodzie czyli w granicach placu, rysuy linie proste *OB, OC, OG, OF, OL*. Tym sposobem podzieliwszy plac na Trójkąty, szukay znowu powierzchni którejkolwiek z tych Trójkątów, iakoto Trójkąta *COB*: powierzchnia iego znaleziona niech *np:* zamyka 900, która, ponieważ 300 miarami

kwadr: mniejsza jest od 1200, to jest od piątej części placu całkowitego, potrzeba więc od przyległego Trójkąta  $COG$ , wziąć taki Trójkąt  $COE$ , któryby w sobie zawierał 300 miar kwadrat: a które przydané do Trójkąta  $BOC$ , wyrównywałyby piątą część całego placu  $BCGFL$ .

To ażebyś wykonał, z punktu danego  $O$ , na bok  $CG$ , spuść prostopadłą  $OD$ , i wymierz ją na tę samą podziałkę, podług której plac ten był przeniesiony na papier: daymy iż długość ię z podziałki, wynosi miar 120. Prostopadła tak spuszczone i wymierzona będzie wysokością Trójkąta  $COE$ ; którego powierzchnia zamykać powinna 300 miar kwadratowych. Zatem (podług tego co się powiedziało w §. 73, o wynaydywaniu powierzchni Trójkąta) podzieliwszy 300, to jest pole Trójkąta szukanego  $COE$ , przez połowę wysokości iego  $OD$ , to jest przez 60; wieloraz 5 stąd wynikający oznaczy długość podstawy Trójkąta  $COE$ : gdyż  $60 \times 5 = 300$ . Wziąwszy zatem z podziałki części równych 5, gdy ię przeniesiesz na bok  $CE$ , od  $C$ , do  $E$ , a potem wyciągniesz linią  $OE$ ; będziesz miał Trójkąt  $COE$ , zamykający w sobie 300 miar kwadrat: które gdy dodasz do Trójkąta  $BOC = 900$ ; natenczas Czworokąt  $BOEC$ , zamykać będzie 1200 miar kwadratowych, zatem będzie piątą częścią placu  $BCGFL$ .



3. Wymierz teraz Trójkąt  $EOG$ , który daymy, iż zamyka 1440 miar kwadr: przeto 240 miarami kwadr: będzie większy od 1200; toiest od piątéy części placu całkowitégo: potrzeba więc znowu od Trójkąta  $EOG$ , odjąć taki Trójkąt  $FOG$ , któryby 240 miar kwadrat: w sobie zamykał. Zważ, że liniia prostopadła  $OD = 120$ , iest wysokością Trójkąta szukaného  $GOF$ , który powinién zamykać 240 miar kwadrat: zatém podług tego co się tu *Nro 2do* powiedziało, dzieląc 240 przez 60, toiest przez połowę prostopadłej  $OD$ ; wieloraz 4, okaże iaką mieć powinna długość podstawa Trójkąta  $GOF$ , którego pole iest miar kwadr: 240, a wysokość 120. Przeniosłszy więc z podziółki od  $G$ , do  $F$ , miar 4, i od  $O$ , poprowadziwszy linią  $OF$ , zrobi się Trójkąt  $EOF$ , zamykający 1200 miar kwadrat: a tém samym wyrównywać będzie drugiey piątéy części placu  $BCGFL$ , gdyż  $EOF = EOG - FOG$ , toiest:  $1440 - 240 = 1200$ .

4. Ponieważ Trójkąt  $FOG$ , tylko 240 miar kwadr: w sobie zamyka, przeto, trzeba mu z Trójkąta następującego  $GOF$ , przydać 960 miar kwadratowych, aby wyrównywał trzeciéy piątéy części placu daného. Tym więc końcem zmierz naprzód podstawę  $OG$ , która niech ma np: miar 192. Powtóré, podziel 960 przez 96, toiest przez połowę podstawy  $OG$ , wielo-

raz 10 będzie wysokością Trójkąta szukanego: gdyż 10 pomnożone przez 96 czyni 960. *Potrzenie*, z którychkolwiek dwóch punktów iak tu  $p$ , i  $G$ , podstawy  $OG$ , wystaw dwie prostopadłe  $pa$ ,  $Gb$ , dając każdej z nich taką długość z podziałki, iaką Trójkąt szukany  $GOH$ , powinién mieć wysokość, iak tu miar 10. *Naostatek*, gdy końce  $a$ , i  $b$ , linii prostopadłych złączysz linią  $ab$ , ta przetnie bok  $GF$ , w punkcie  $H$ , od którego wyciągnąwszy linią  $OH$ , będziesz miał Trójkąt  $GOH$ , zawierający 960 miar kwadrat: któremu gdy przydasz Trójkąt  $FOG = 240$ , będziesz miał Czworokąt  $OFGH$ , równy trzeciéy piącéy części placu całkowitégo  $BCGF$ .

5. Znajdź teraz powierzchnią Trójkąta  $HOJ$ , dajmy, iż ta wynosi 720 miar kwadrat: więc masz mu jeszcze przydać 480. Tę liczbę podziel przez połowę podstawy  $OJ$ , wieloczyn z podzielenia wynikający okaże wysokość  $rn$ , albo  $Jm$ , Trójkąta szukanego: zatém, tak iak pod liczbą 480 z dwóch punktów podstawy  $OJ$ , wystawiwszy dwie prostopadłe  $rn$ ,  $Jm$ , takiéy długości, iaką mieć powinna wysokość szukanego Trójkąta, i końce prostopadłych złączysz linią  $nm$ ; ta przetnie się z bokiém  $JL$ , w punkcie  $K$ : od którego wyprowadzona linia do punktu  $O$ , zrobi Trójkąt  $KOJ$ , zawierający 480 miar kwadratowych, té dedane do Trójkąta  $OHJ$ ,

czyli 720, uczynią Czworokąt *HOKJ*, równy czwartéj piątej części placu *BLJGC*.

Naostatek zrysuy linią *OL*, i wymierzwszy Trójkąty *KOL*, *LOB*, znajdziesz, iż oba razem wzięte, mieć w sobie będą 1200 miar kwadr: a tém samém uczynią Czworokąt *BOKL*, wyrównywaiący piątę, a téy ostatniéj części całkowitego placu *BCGJL*.

§. 83. *Obszérniejszy grunt iakowy ABCDEFGHJK, (Tabl: 8. Fig: 84.) z jednéj strony rzeką oblany, a z drugiej przypieraący do traktu, gościńca, drogi i t. d. wydzielić na części żądane, liniami względém siebie równoległemi: w ten sposób, aby każda część miała swój brzeg rzeki z jednéj strony, a z drugiej przypierała do drogi.*

*Przestroga.* Na pomienionéj Fig: 84, w tém miejscu, gdzie linia, przy którém znajduje się liczba 14, 3', przypiera do brzegu rzeki, toiest po prawey stronie litery *M*, potrzeba przypisać literę *S*.

1. Plac dany podzieliwszy na Różnoblki *B, C, D, E, F*, i t. d. liniami względém siebie równoległemi; tak iak Figura pokazuje wyrachuy powierzchnią każdéj czę-

ści z osobna podług §. 73. Daymy, iż powierzchnie wynalezioné są takie, iak ie ukazują następująca Tablica.

A	-	-	-	-	9. 10"
B	-	-	-	-	78. 04"
C	-	-	-	-	24. 05"
D	-	-	-	-	21. 26"
E	-	-	-	-	59. 84"
F	-	-	-	-	37. 31"
G	-	-	-	-	58. 50"
H	-	-	-	-	58. 35"
I	-	-	-	-	65. 90"
K	-	-	-	-	64. 85"

Summa - - 477. 20"

Wszystkie té pojedyncze powierzchnie dodané razém, daią powierzchnią placu całkowitégo 471, 55" miar kwadr. Daymy teraz, iż powierzchnię tę podzielić trzeba na trzy takie części, z którychby pierwsza zamykała 146, 90", druga 167, 55", trzecia 162, 75".

2. Abyś wydzielił część pierwszą mającą wyrównywać 146, 90", zbierz w jedną summę powierzchnie *A, B, C, D*, co uczyni 132, 45", summa ta ponieważ od trzeciéj części placu całkowitégo, toiest od 146, 90", mnieysza iest miarami kwadratowými 14, 45", potrzeba więc od Czworokąta *E*, odjąć taki Czworokąt *NP*, któryby w sobie zamykał miar kwadr: 14, 45", to zaś wykonasz w sposób następujący.



Czworokąt mały  $PN$ , który powinien zamykać w sobie miar kwadr:  $14,45''$ , mając boki równoległe mało co różniące się od siebie; może być uważany iako Prostokąt, którego wysokość  $PQ = 9,2'$ ; więc (podług tego co się powiedziało w §. 73, o wynaydowaniu powierzchni Prostokąta) podzieliwszy powierzchnią Prostokąta szukanego, toiest  $14,45''$ , przez iego wysokość  $PQ$ , czyli przez  $9,2'$ , wieloraz z tego dzielenia wynikający pokaże, iż podstawa tegoż Prostokąta powinna zamykać  $1,5'',7''$ . Zatem gdy tylę części z podziałki wziętych przeniesiesz od  $Q$  do  $N$ , a potem z punktu  $N$ , wyciągniesz linią  $NO$ , równoległą do  $QP$ ; mieć będziesz wydzieloną pierwszą część żadaną: ponieważ powierzchnie  $A, B, C, D$ , i  $NP$ , dodane; czynią  $146,90''$ .

3. Dla wydzielienia drugiey części mającey zamykać miar kwadr:  $167,55''$ ; do reszty Czworokąta  $E$ , która równa się  $59,84'' - 14,45'' = 45,39''$ , dodaj powierzchnie następnych Czworokątów  $F, G, H$ , co wszystko uczyni  $199,55''$ , mnogość większą 32 miarami kwadr: od części drugiey żadanej. Trzeba zatem od Różnoboku (Trapezium)  $H$ , odjąć taki Różnobok  $RS$ , któryby zamykał 32 miar kwadr. Co abyś wykonał, uważaj Czworokąt  $RS$  iako Prostokąt, którego wysokość jest prawie średnią proporcjonalną między dwoma bokami ró-

wnoległemi  $TS$ ,  $LW$ . Założywszy, iż pomieniona wysokość jest prawdziwie średnią proporcjonalną; ięć długość różnic  $LW \times TS = 13 \times 14,3'$

wnać się będzie  $\frac{13 \times 14,3'}{2} = 93,65''$

Przez tę znaną wysokość, to jest  $13,65''$ , podzieliwszy powierzchnią Czworokąta  $RS$ , czyli  $32$  miar kwadratowych; wieloraz  $2,34'''$ , okaże ważność wysokości szukaney, mało co różniącą się od prawdziwey.

Chcąc znaną szerokość poprawić, to jest bardzięć ią do prawdziwey przybliżyć; od końca  $T$ , wystaw prostopadłą  $TR$ , równą szerokości znalezionej  $2,34'''$ . Potem, wymierzwszy na podziałce prostopadłą  $RM$ , wystawioną od końca  $R$ , linii  $TR$ ; ważność ięć doday razem z ważnością linii  $ST$ , połowa téy summy będzie poprawioną wysokością Czworokąta  $TM$ : przez którą gdy podzielisz powierzchnią tegoż Czworokąta, to jest  $32$ , wieloraz z podzielenia wynikający okaże poprawioną szerokość Różnoboku  $TM$ . Następnie obiówszy cyrkłm z podziałki tyle części, ile na poprawną szerokość wypadło miar, części wzięte naznacz na linii  $TR$ , od  $T$ , do  $R$ , i od  $S$ , do  $M$ , przez té dwa punkta poprowadzoną linią  $MR$ , będzie granicą drugiej części, która powinna zamykać  $167,55''$ , a zatem

i reszta pozostała  $H, J, K$ , równać się będzie części ostatniej mającej zamykać 162, 75". Jakim zaś sposobem poprawiona była szerokość  $TR$ , takim samym można było poprawić prostopadłą szerokość pierwszego szukanego Prostokąta  $QO$ . Poprawy téj fundament łatwo zrozumieć się da, pamiętając na to, co się w §. 73. powiedziało, o wynadywaniu powierzchni Różnoboku.

§. 84. *Podział placu iakowego uczy-niony na Mappie wyznaczyć na grun-cie. (Tabl. 9. Fig. 85. i 86.)*

Daymy, iż w lesie  $ABCDFF$ , (Tabl 8. Fig: 86.) potrzeba wyznaczyć drogi albo ulice, któreby tak względem siebie były odległe, iak są linie (Fig: 85.)  $no$ ,  $pz$ ,  $rs$ , zrysowane na Mappie  $ghiklm$ , tegoż lasu.

1. Na podziałce Mappy  $ghiklm$ , wymie-rzywszy długość boku  $gn$ , iak w tym ra-zie prętów 90; odmierz tylż prętów na ścianie odpowiadający na ziemi, toiest na ścianie  $AB$ , od  $A$ , do  $W$ . Potém ustaw Stolik (na którym Mappa ta iest rozcią-gniona) nad punktem  $W$ , w tén sposób, aby punkt  $n$ , Mappy, zgadzał się z punktem  $W$ , odpowiadającym sobie na ziemi, tudzież aby linia  $ng$ , zgadzała się z linią  $WA$ . W tém położeniu utwierdziwszy Stolik, położ prawidłó wedle linii  $no$ , a

poglądając przez celowniki prawidła, obaczysz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby od punktu  $W$ , punkt  $H$ , w prostej linii mógł być widziany. Doszedłszy do punktu  $H$ , każ przemierzyć na ziemi sznurém odległość  $JH$ , która jeżeli tylé miar zamykać będzie na ziemi, ilé na Mappie liniia odpowiadająca  $mo$ , zabiera cząstek z podziałki, będzie to dowodem dobrze wyznaczonéj ulicy  $WH$ : Jeżeliby zaś między odległościami  $mo$ ,  $JH$ , iakowa pokazała się różnica; starałbyś się postrzeżoné uchybienie poprawić: odmierzając *naprzód* na ścianie  $JG$ , tylé miar od  $J$ , do  $H$ , ilé liniia  $mo$ , na Mappie zabiera cząstek, potem zaś ustawiając Stolik z Mappą na punkcie  $H$ , tak iak ustawiałeś go na punkcie  $W$ .

2. Abyś wyznaczył dwie inné pozostałe ulice, wymierz na podziałce linią  $np$ , która w tym przykładzie zamyka 110 prętów, i drugą linią  $br$ , zawierającą prętów 43: potem odmierzwszy na gruncie 110 prętów od  $W$ , do  $Y$ , a 43 od  $B$ , do  $Z$ ; będziesz następnie ustawiał Stolik w punktach  $Y, Z$ , i tak sobie na nich postąpisz, iak postępowałeś na punkcie  $W$ . Natenczas linię  $YG, ZE$ , w lesie wycięte oznaczać będą dwie inné ulice  $pz, rs$ , na Mappie zrysowane.

Inne prawidła tyczące się podziału gruntów, niżej będą wyłożone.



*Uwagi do dwóch poprzedzających Roz-  
działów stosowne.*

I. Wymierzaliśmy powierzchnie tak właśnie, iak gdyby te były doskonałe poziomą płaszczyzną, z tém wszystkiém grunta po większcy części są chropowate, nierówne; znajdują się na nich doły, niziny, garby, góry, pagórki i t. d. pewna zaś rzecz jest, iż góra, pagórek lub inna iakakolwiek pochyłość większą ma powierzchność, niżeli płaszczyzna pozioma téż pochyłości odpowiadająca: a zatem wymierzonymi dopiero sposobami wymierzając grunta, mniéj im nazywamy powierzchnie niżeli iey w rzeczywistości zawierają. Wszakże są takie okolicości, w których wzgląd mieć potrzeba na pochyłość i nierówność gruntów, iako téż i takie, gdzie samę tylko odpowiadającą im płaszczyznę poziomą uważać należy. I tak np. miasto lub wieś położona na górze, którejby albo całą zajmowała pochyłość, albowi téż iey część iakakolwiek, bez wątpienia więcéy potrzebowałaby kamieni do wysłania niemi ulic, niżeli gdyby taż wieś położona była na płaszczyźnie pozioméy, która téż górze odpowiada; gdyż bruk musiałby byđz układany podług pochyłości gruntu, na którym się i wieś i iey ulice znajdują. Lecz ieżeli byśmy wieś tę uważali tylko co do domów, budynków, ogrodów, drzew, szczepów, i innych tym podobnych rzeczy, które się na owéy górze znajdują, albo dopiero znajdować się mają, w tym razie nie płaszczyzna pochyła, ale pozioma tamtéy odpowiadająca, mierzona byđz powinna. Daymy bowiem (Tabl. 8. Fig. 72.) że linie *Ai*, *ig*, *gm*, *mn*, *nb*, oznaczają szerokość placów, które byłyby zajęte od budynków stojących na

płaszczyźnie poziomé *Aigmb*: wystawmy znówu sobie, że ściany tych budynków przedłużone w górę wychodzą nad wierzch płaszczyzny zgórzystéy *Abcdeb*, tak iak pokazują linie *Aa*, *bi*, *cg*, *dm*, *en* i t. d. Budynki pomienione będąc zawsze prostopadłe do płaszczyzny pozioméy, a zatem względem siebie równoległe; będą tak blizkie siebie na pochyłości *Abcdeb*, iak były na dole *Ab*, a tém samém nie więcéy ich mieścić się będzie mogło, na płaszczyźnie zgórzystéy *Abcdeb*, iak na pozioméy *Ab*, która tamtéy odpowiada. Idzie zatem, iż obszerność placu pochyłego przeznaczonego do zabudowania, płaszczyzną jego poziomą miarkowana być powinna. Zdaie się wprawdzie, iż wygodniejsza i pożyteczniejsza być powinna pochyłość nad plac iéy poziomý, gdy względ mieć będziemy na drzewa, szczepy i inné rzeczy, które mocno w górę wzrastają, ponieważ gałęzie drzew na miejscach zgórzystych będąc wyższe iedné nad drugié, łatwiéy rozpościągają się i rozrastają, a tém samém więcéy z nich pożytku spodziewać się można: ieżeli tylko z drugiéy strony wiatry, niedostatek soków żywiących i inné niewygody, którym miejsca zgórzyste podlegają, spodziewanému pożytkowi na przeszkodzie nie będą.

2. Chcąc znaleźć stosunek zachodzący między płaszczyzną pochyłą i poziomą, taintéy odpowiadającą; dójdziesz tego sposobém następującym. (Tabl. 8. Fig. 73.) Daymy, iż płaszczyzna *ABCD*, na stopni 30 i minut 4, do horyzontu iest pochyłona, i że iéy szerokość *BC*, wynosi prętów 32; Płaszczyzny, pozioma *ABEF*, i pochyła *ABCD*, mając iednakową długość *AB*, tak się mają do siebie, iak ich podstawy czyli iak ich szerokości *BC*, *BE*: a że *BC* iest wiado-

ma, zatem potrzeba tylko wynaleźć szerokość  $BE$ , płaszczyzny poziomej  $ABEF$ . To ażebyś wykonał, zmyśl sobie pionową  $EC$ , natenczas w Trójkacie prostokątnym  $BEC$ , będziesz miał wiadomy kąt prosty  $CEB$ , kąt zaś  $B = 13^\circ$ , więc kąt  $C = 90^\circ - 13^\circ = 77^\circ$ : dójdiesz podług §. 50. iż bok  $BE = 33$ , przeto płaszczyzna pochyła mieć się będzie do płaszczyzny poziomej, iak  $BC$ , do  $BE$ , czyli iak 34 do 33.

Można téj saméj szerokości dójszć prostszym sposobem okazany na Figurze 72, a co się wyżyje już namiénito.

3. Skały zupełnie niepożytkujące, góry, bagniska, które ani na pastwiska, ani do innégó gospodarskiego użytku byđz nie mogą przydatné, tudzież publiczne drogi, gościńce, polne dróżyńy, przerwy od wody i inne gruntu części, zupełnie nic nie przynoszące; tak w kalkulacyi gruntów, iakotéż w jch podziale opuszczané byđz powinny. Jednakowoż: podobné części gruntów na Mappie wyrażać się powinny z przydatkiem, iż nie są pożytkujące.

4. Nic tu nie wspominam o gatunkach ziemi, iakotéż o położeniu gruntów na równinach i górach, tudzież o przyległości ich rzekom, bagnetom, lasom, drogom, gościńcom, na które to okoliczności przy podziale gruntów mieć baczność należy: tego albowiem nie opis by téż nayobszérniejszy, ale doświadczenié naylepiéy naucza.

5. Naostatek, ilé możności wystrzegać się potrzeba, aby podziały gruntów nie wypadły w kliańy zaostzone, lecz naylepiéy iest dzielić je tak, aby części wydzielone czyniły Figurę podobną Równoległobokom, albo przynajmniéy Różnobokom (Trapezium), co téż wielce pomaga do oznaczenia granic w linii prestéy, a trudności

żadeny nie uczyni temu, który poiął należyte podane tu prawidła dzielenia Figur na części upodobane, liniami względem siebie równoległemi.



## ROZDZIAŁ VIII.

### O Równoważeniu (*Libellatio.*)



Równoważenie służy do odkrycia pochyłości i zgórzystości na powierzchni ziemi znajdujących się. A iako odległości, któremi miejsca pochyłe i zgórzyste oddzielają się, większe lub mniejsze być mogą; tak i Równoważenie rozmaite być musi: *większe*, nazywa się to, które bawi się około Równoważenia miejsc odleglejszych: a *mniejsze*, w którym odległość miejsc 600 łokci nie przechodzi. Pierwsze, w postrzeżeniach tylko Astronomicznych zdarza się: drugie, o którym tu mówić będziemy, w codziennym, iż tak rzekę, jest używaniu, iakoto np: gdy idzie o sprowadzenie wody z jednego miejsca na drugie, do sadzawki, fontanny, młyna, folusza, tartaku, papierni i t. d: do tego drugiego żadne, ani z przyczyny kółistości ziemi, ani z przy-



z przyczyny zboczenia światła łamiącego się w powietrzu, ani z przyczyny instrumentu użytego do téj roboty, nie wpływałą poprawy.

§. 85. *Opisanie narzędzi do działań Równowazenia używanych.*

Do prowadzenia linii poziomych czyli horyzontalnych, na czém działania Równowazenia zawisły, rozmaite wynalezione są narzędzia, zwane *Równowagi* (*Libellæ*.)

1. *Równowaga wodna*: składa się z rurki mosiężnej lub blaszanej, zagiętej przy obóch końcach w kolanka, w które zasadza się dwie rurki szklanne. W połowie i na spodzie rurki jest przyprawiona krótka ryłka, aby przy téj pomocy kolankowa rurka mogła być ustawiona na swęj nóżdze. Cały kanał rurki kolankowey wypełnia się wodą, tak żeby w rurkach szklanych na z lub z cale wznosiła się. Używanie Równowagi wodnej zasadza się na tém, iż woda w owych rurkach do równowagi układa się: zatem linia przechodząca przez powierzchnie wody w dwóch rurkach znajdujący się, będzie ukazywać linią poziomą czyli horyzontalną.

2. *Równowaga powietrzna*, (Tabl. 9. Fig. 87.) składa się z rurki szklanej *AB*, napełnionej spirytusem winnym, tak aby się w niéy pozostała kropla powietrza, mającý oba końce hermetycznie, to jest szkłem roztopioném przy ogniu, zamknięte. Rurka szklana tak narzędzona, w junéy mosiężnej osadzona bywa, i wraz z nią przytwierdza się na liniałe w tén sposób, aby przy *rektyfikacyi* Równowagi, podług potrzeby podniesioną lub zniżoną być mogła: co

jakby się wykonywało, Figura 87 dokładnie i jasnie pokazuje. Używanie Równowagi powietrznej zasadza się na własności powietrza, ile lżejszego od cieczy znajdujący się w rurce. Przez tę własność powietrze wraz z cieczą zamkniętę wychodzić nad nią musi. Aby zaś wspomniona Równowaga mogła być użyta do działań na gruncie, przyprowadzana bywa na prawidłę mosiężną lub drewnianą dwoma celownikami opatrzoną, i wraz z prawidłem osadza się na nodze tak, aby za pomocą szruby i kółka zębatego poziomo do wspomnianej nogi przyprowadzonego, poziomo także w każdą stronę obracać się mogła.

Chcąc Równowagę powietrzną mieć wygodniejszą, można na miejsce prostych celowników użyć perspektywy, jakoto na Figurze 88 widzieć się daie.  $AB$  jest sztuka z twardego drzewa wyrobiona, mająca przy  $mn$ , czworograniastą, a przy  $C$ , okrągłą dziurę, osadzona na nodze takiej  $EF$ , iaka do Stolika mierniczego lub Kątomiaru używana bywa. Przez dziurę czworograniastą przy  $mn$ , iakotóż przez pomienioną nogę przechodzi na wylot sztyft mosiężny, który przy końcu dolnym, *materką* czyli iak zowią macicą przysrzurować się daie, (co z Figury miarkować można,) przy górnym zaś tegoż sztyfta końcu, iak tu przy  $M$ , znajduje się gwint, w którym osadzony pręt żelazny  $GH$ , za pomocą owego gwintu w górę podniesiony lub na dół pochylony być może.

Na końcach żelaznego pręta  $GH$ , przyprawne są dwie kluby  $F$ ,  $L$ , w których osadzona perspektywa  $PQ$ , utrzymuje się. Pomienione kluby, zwierzchu tak wyglądają, iak widzieć się daie przy  $VN$ .

Na wierzchu perspektywy przynitowane są dwie sztuczki mosiężne  $T$ ,  $S$ , utrzymujące równowagę powietrzną  $YST$ .

Naostatek szruba przechodząca przez dziurę okrągłą  $C$ , a górnym swym końcem przypierałca do pręta  $GH$ , służy do podwyższania lub też zniżania perspektywy, póki powietrze w pośrodku niezastanowi się: a tём samém póki promień oczny do poziomego położenia nie przyjdzie.

Do działań równoważenia potrzebny także jest pręt na łokcie i całe wydzielony. Narządzenie jego takie, iak Fig: 90 pokazuje, zdaie się byđź naywygodniejsze.  $AB$  jest prosta z wyschłego drzewa wyrobiona łata 5 lub więcej łokci długa, na przyzwóite części wydzielona. Wzdłuż i w pośrodku ięy, znajduje się wyrobiona fuga, (iakoto z horyzontałnego téżże łaty przecięcia  $F$ , miarkować można,) w którą wsuwa się pręt dręwniany (téżże Figury, co sama fuga) w długości swojej połowie łaty wyrównywający.

Na jednym końcu pomienionego pręta iak  $np$ : na  $C$ , osadza się gałka dręwniana, służąca do tego, aby uiawszy ią ręką, można było z łatwością pręt w fudze swęy, podług potrzeby na dół lub w górę posunąć. Przy drugim końcu  $D$ , jest przytwierdzona sztuka blachy albo téż deszczułka biało malowana, mająca w środku swoim cół czarno malowany: który byđź może albo Figury okrągłey, albo téż nakształt krzyża. Do tego, w któćmkolwiek mieceu tegoż pręta iak tu przy  $G$ , znajdować się powinna gwintowa szrubka, aby pręt za pomocą ięy, mógł byđź w przyzwóitey wysokości do łaty przytwierdzony.

Jeżeli w czasie roboty, promień oczny przechodzący przez celowniki Równowagi, nad tarczę wypada; natenczas mając tak sporządzoną tarczę, można jeszcze pręt z tarczą na kilka łokci w górę podnieść, iak *np:* na *H*. Jeżeli zaś promień oczny dołem padac będzie: w tym razie koniec górny *A*, na dół, a dolny *B*, do góry obrócić potrzeba, aby tarcza do nizkości przyzwolitéy posunięta bydz mogła, iak *np:* na *J*. W obydwóch razach, wysokość promienia celowego padającego na szrodek tarczy, naywygodnięj iest rachować od ziemi do dolnéy tylko krawędzi tarczy: co w rachunku żadnéy nie sprawi odmiany, ponieważ cel zawsze w pośrodku tarczy znajduje się; przeto téż zawsze iednakowa ilość od prawdziwéy wysokości promienia odéymuje się.

§. 86. *Miedzy dwoma mieyscami znaleźć różność równowagi; albo co iednoż iest, poznać iezeli dwa iakié mieysca są iednakowéy wysokości, albo téż które z nich niższe.*

*Przestroga* Na Figurze 89. Tabl: 9. linie *DA*, *DB*, nie są potrzebne.

1. Niech będą (na Figurze pomienionéy) dane do równoważenia dwa takie mieysca *E*, *B*, iż odległość *EB*, między niemi zawarta 300 łokci nie przechodzi.

Na iedném z tych mieysc *np:* na *B*, każ pomocnikowi ustawić pionowo pręt *AB*, na łokcie i cale wydzielony, sam zaś stań z Ró-



wnowagą na drugiem miejscu *E*: gdzie ułożywszy narzędzie poziomo celuy ku prętowi ustawionému na *B*, dając pomocnikowi znak aby pót podnosił lub zniżał tarczę *C*, aż twój promień oczny przez celowniki narzędzia przechodzący przypadnie na cel znaydujący się w pośrodku tarczy *C*. Za postrzeżeniem celu dasz powrotny znak pomocnikowi, aby naprowadzoną tarczę w przyzwolitéy wysokości przywierdził, a po utwierdzeniu możesz znów z miejsca twego ię położenia doświadczyć.

To wykonawszy, odmierz naprzód wysokość Równowagi od ziemi, to jest wysokość *ED*, potem każ pomocnikowi odrać chować na przecie odległość od ziemi do dolnéy krawędzi tarczy, to jest odległość *BC*. Jeżeliby znalezione wysokości *ED*, *BC*, były równe, byłoby to znakiem, iż obadwa punkta *E*, i *B*, są do równowagi, czyli że oba mają iednakową wysokość. Jeżeli zaś wysokość tarczy, będzie większa lub mniejsza od wysokości narzędzia, tedy odciągnąwszy wysokość mniejszą od większey, reszta pozostała pokaże o ile miejsce *B*, iest wyższe lub niższe od miejsca *E*.

2. Jeżeli (Fig: 91. Tabl: 9.) odległość oddzielająca dwa miejsca *A*, *C*, dané do równoważenia, większa iest od łokci 300, ale iednak 600 łokci nie przechodzi;

W tym razie, wyszliiy naprzód dwóch pomocników z tarczami na miejsca  $A, C$ , dane do równoważenia: potem w pośrodku odległości  $AC$ , ustawiwszy Równowagę poziomo, upatruy tak iak pierwszy przez iey celowniki, naprzód tarczy  $F$ , potem tarczy  $E$ . Naostatek każ odrachować na prętach wysokości obydwóch tarcz, iak tu wysokości  $AF, CE$ ; różnica ich będzie różnicą wysokości dwóch punktów  $A, C$ , przedsięwziętych do równoważenia, ten zaś punkt będzie niższy od drugiego, któremu odpowiadać będzie wysokość większa: I tak np: gdyby wysokość  $AF$ , była 7, a  $CE$  4; odjąwszy 4 od 7, reszta pozostała pokaże, iż miejsce  $A$ , 3 łokciami iest niższe od miejsca  $C$ .

3. Naostatek jeżeli miejsca przedsięwzięte do równoważenia są odleglejsze, naywygodnięy iest tę przywiększą odległość podzielić na części pomniejsze, z których każda zawierałaby naywięcéy około 600 łokci, a dopiero końce każdéy pomniejszéy odległości równoważyć sposobem wyrażonym pod liczbą 2gą, tak np: Fig: 91, chcąc między dwoma odleglejszemi miejscami  $b, R$ , znaleźć różność równowagi, podziel naprzód tę przywiększą odległość, tak iak się dopiero powiedziało, na pomniejsze odległości  $bY, YU, UR$ : powtóre stanąwszy z Równowagą w pośrodku pierwszy odległości  $bY$ , kieruy

celowniki ku tarczom ustawionym na punktach  $b$ ,  $Y$ , każdy zaś pomocnik niechay odrachnie na przecie wysokość swę tarczy, i onę dla pamięci w raptularzu zapisze.

Po odprawioném równoważeniu pierwszey odległości  $bY$ , niech pomocnik stojący na  $Y$ , przejdzie na trzeci następujący punkt  $U$ , pomocnik zaś z miejsca  $b$ , niech stanie z swą tarczą na punkcie od poprzedzającego pomocnika opuszczonym, to jest na punkcie  $Y$ : to gdy się stanie, celuy iak pierwszy z pośrodku odległości  $UY$ , ku tarczom na punktach  $U$ ,  $Y$ , ustawionym, obydwu zaś pomocnicy niech znowu wysokości tarcz swoich w raptularzu zapiszą, to jest: pomocnik na  $Y$ , niech zapisze wysokość  $YW$ , a pomocnik na  $U$ , wysokość  $US$ .

Tén sam sposób postępowania zachowasz z równoważeniem trzecię odległości  $UR$ , i tylu innych, ile ich tylko znajdować się będzie: na to zawsze pamiętaj, aby tén pomocnik, który przodem idzie ku drugiemu końcowi całej odległości, stawał zawsze przy punkcie następującym, a drugi przy punkcie od pierwszego opuszczonym.

Po zakończonych wszystkich szczególnych działaniach, zbierz w jedną sumę wysokości od pierwszego pomocnika oznaczone, a w drugą, wysokości zapisane od drugiego. Różnica tych dwóch summ,

będzie różnicą wysokości dwóch punktów skrajnych, które równoważyć postanowiłeś. Któremu z nich punktowni większa odpowiadać będzie summa, ten będzie niższym od drugiego. Daymy, że  $bB=2$ .  $YX=3$ .

$$YW=6. \quad UT=2.$$

$$US=4. \quad PO=6.$$

$$\underline{\quad\quad\quad} \quad \underline{\quad\quad\quad}$$

12.

14.

Różnica między temi dwoma summami iak tu 2, daie poznać, iż mieyscé  $R$ , dwoma łokciami jest niższe od mieysca  $b$ .

Sposób ten równoważenia odległości przy większej, dzieląc ją na inne pomniejsze, z którychby każda 600 łokci nie przechodziła, w zwyczajniejszych działaniach jest naywygodniejszy, iako niewyciągający żadney poprawy z przy czyny *równowagi pozornej* (*Libella apparens*) i *równowagi prawdziwej* (*Libella vera*.) byle tylko narzędzie do równoważenia użyte, zawsze w środku każdej odległości pomniejszej było ustawiane. Czytaj *Jeometrię dla Szkół Narodowych*, na karcie 393, i *Naukę Matematyki dla Korpusu Artylleryi Narodowej*, na karcie 295.

4. Gdyby wyciągała potrzeba ukazać w rysunku różnicę wysokości punktu pierwszego względem każdego innego między punktami skrajnemi pośredniego, w tym razie:

*Przestroga.* Na Fig: 91. Literę  $K$ ,  $N$ ,  $R$ , powinny znajdować się przy tych mieyscach, gdzie



tarcze  $HF$ ,  $LM$ ,  $OQ$ , końcami swęmi dotykają się ziemi. Podobnież litera  $G$ , powinna znajdować się bliżey linii kropkowaney  $AF$ . Do tego pręt  $EC$ , trzeba przedłużyć nadół, przez linią kropkowaną pótý, póki się nie zniydzie w jakim punkcie linii  $AF$ , przy którym to punkcie, pomieniona litera  $G$ , znajdować się powinna. Pręty także  $SU$ ,  $WY$ , powinny byđz liniami kropkowanými przedłużone piérwszy do  $P$ , drugi do  $Z$ : wszystkie zaś té wyrażoné poprawy naylepiéy będzie ołówkiém na Figurze wykonać.

Każesz naprzód poustawiać tarczę na tych wszystkich miejscach, gdzie znakomitsze nierówności ukazują się, iak tu np: w punktach  $C$ ,  $K$ ,  $N$ ,  $R$ , i t. d. potém odmierzywszy odległość każdéy laski piérwszey względem poprzedzaiącáy, szukay, tak iak dopiéro było powiedziano, równowagi między dwoma końcami każdéy z o-wych odległości; i postrzeżoné od obydwóch pomocników wysokości, zaraz zapisuy w umyślnie przygotowaney do tego Tablicy, (iaka iest niżej położona,) tak aby wysokości  $AF$ ,  $CD$ ,  $KH$ ,  $NL$ ,  $RO$ ,  $US$ ,  $YX$ , każdéy tarczy piérwszey, w rzędzie piérwszym, a wysokości  $CE$ ,  $KH$ ,  $NL$ ,  $RP$ ,  $UT$ ,  $YW$ ,  $Bb$ , każdéy tarczy drugiéy, w rzędzie drugim znajdowały się położone: w siódmym zaś czyli ostatnim tężę Tablicy rzędzie zapiszesz odległości między każdými dwoma tarczami wymiérzone: tak iak po sobie następuią. Nadto

możesz na raptularzu iakokolwiek oznaczać nierówności znajdujące się między punktami równoważonemi.

Po zakończonem działaniu na gruncie, połóż w rzędzie trzecim Tablicy, pierwszą wysokość  $AF$  tarczy pierwszej, do téż wysokości przydad drugą  $CD$ , i sumnę ich zapisz w tym samym rzędzie pod wysokością  $AF$ . Do summy  $C$ , przydad znowu następujący tarczy pierwszej wysokość  $KH$ , i sumnę ich zapisz pod summa  $C$ ; tak daléy następujące wysokości szczególné tarczy pierwszej dodając do summy nowo zrobionéy, zapisywać ié będziesz w tymże rzędzie trzecim pod summa poprzedzającą. Tén sam sposób postępowania zachowasz z wysokościami wszystkich tarcz drugich, które się w drugim rzędzie znajdują, a summy z dodawania wynikające zapisywać będziesz w rzędzie czwartym.

Teraz każdą sumnę rzędu trzeciego odciągnij od summy obok położonéy rzędu czwartego, i znalezioną różnicę zapisz w rzędzie piątym, ieżeli summa rzędu trzeciego większa jest od summy rzędu czwartego; napiszesz zaś w rzędzie szóstym, ieżeli summa rzędu trzeciego mnieysza jest od summy przyległéy rzędu czwartego: natenczas liczby w rzędzie piątym okazywać będą o ilé niektóre punkta wyższe są

względem punktu pierwszego, w rzędzie zaś szóstym położone, okazywać będą, o ile niektóre punkta są niższe od tegoż punktu pierwszego.

Tym sposobem odprawiwszy rachunek, łatwo całkowitą zrównoważoną odległość w rysunku ukażesz, to jest: *naprzód* wyciągnij na papierze linią  $Ac$ ; *potóm*, biorąc z podziałki części równe odległościom pretów zapisanym w rzędzie siódmym, przeniesie je na tę linią  $Ac$ , iakoto: od  $A$ , do  $G$ , od  $G$ , do  $F$ , od  $F$ , do  $M$ , i t. d. zupełnie tym porządkiem, iakim też odległości na Tablicy w rzędzie siódmym są zapisane: *potrzącie*, z końca każdego takowego podziału wystaw linią prostopadłą w stronę przyzwoitą, iak tu np: z punktu  $A$ , prostopadłą  $AF$ , z punktu  $C$  prostopadłą  $CG$ , z punktu  $F$  prostopadłą  $FK$ , i t. d. *naostatek*, gdy przyzwolym porządkiem różnice wysokości znajdujące się w rzędzie piątym i szóstym przeniesiesz z podziałki na pomienione prostopadłe, a potóm przez punkta  $A, C, K, N, R, U, Y, b$ , wyciągniesz linią wężykowatą, będziesz miał wygotowany rysunek odległości zrównoważony.



AF. 10	CE. 6	A. 10	C. 6	CG. 4	- =	29
CD. 3	KH. 9	C. 13	K. 14	- -	JK. 1	22
KH. 8	NJ. 10	K. 2	N. 24	- -	MN 3	11
NL. 10	RP. 9	N. 3	R. 33	- -	QR. 2	8
RO. 11	VT. 2	R. 42	V. 35	VU. 13	- -	36
US. 6	YW. 9	U. 48	Y. 4	ZY. 3	- -	11
YX. 7	Bb. 10	Y. 55	B. 54	bc. 1	- -	40

Można także różnicę wysokości, zachodzącą między dwoma iakowemi miejscami, wyznaczyć tym samym sposobem, który wyłożyliśmy w §. 5, mówiąc o pomiarze linii na nierównym gruncie położoném. I tak np: (Fig: 73. Tabl: 8.) chcąc znaleźć różnicę wysokości między dwoma punktami *A*, i *c*; natenczas ułożywszy żerdzie alboweż sznury *cb*, *ab*, poziomo tak, iak się w pomienionym Paragrafie powiedziało, gdy potem wymierzysz wysokości kiiów *Aa*, *bb*; ich summa okaże, o ile punkt *c*, jest wyższy od punktu *A*, co przez się jest oczewiste.

§. 87. *Maiąc wiadomą wyfokość wezbrania wody nad brzegi koryta, rzeki, strugi; wyznaczyć iak wielką część przyleglęj niziny woda wylewem swoim zabierze.*

1. Przy samym brzegu koryta rzeki, iak tu np: (Fig: 92. Tabl: 9.) w miejscu *A*, każ zabić pał w ziemię, któryby się tak wysoko nad brzeg rzeki wznosił, iaka jest dana wysokość wezbrania wody nad tén-



że brzeg, i na palu tak wbitym, każ pomocnikowi utrzymywać pręt (o którym wyżej mówiliśmy) ile możności pionowo. Potem stanąwszy z Równowagą w miejscu takim  $B$ , z którego byś pręt, ustawiony na  $A$ , iakotóż inné punkta  $np: t, u, C, s, Y$ , o których miarkujesz, że ich wylów dosięże, mógł wygodnie widzieć; wykiéruiy celowniki ku prętowi będącemu na  $A$ , i tarczę do przyzwoitéy wysokości naprowadzoną, w téjże wysokości iak naydokładniéy do pręta przytwierdzić. rokażesz śrżubą przy tymże pręcie znajdującą się.

2. Maiąc tak przytwierdzoną tarczę do pręta, każ pomocnikowi przenieść się z nią z miejsca  $A$ , na inné iakié miejsce  $np: t$ , o którym sądzić możesz, iż będzie granicą wyléwu: sam zaś (nieporuszając z miejsca nogi narzędzia) zwróciwszy celowniki Równowagi ku miejscowi  $t$ , póty pomocnika z prętém (bynaymniéy nieporuszając tarczy) w tył lub naprzód, albotóż w prawą lub lewą posuway, póki on nie natrafi na taki punkt, w którymby ustawiona tarcza na twóy promień oczny przez celowniki narzędzia przechodzący przypadła. To gdy się stanie, każ na owém miejscu zabić w ziemię żerdkę czyli kołek, na znak, iż dotąd woda wyléwém swoim dosięże. Potem wysyłay pomocnika z prętém i nieporuszoną tarczą, na inné punkta  $u, C, Y$ , i t. d. na każdym zaś

z nich té samé ostrożności zachowasz, iak-  
kie zachowałeś względem wynaleziénia  
punktu  $z$ .

3. Uday się z Równowagą na inné po-  
dług upodobania obrané stanowisko  $D$ ,  
z którego byś mógł widzieć którykolwiek  
z wyznaczonych już punktów, iak tu *np.*  
 $C$ . Na tém nowoobraném stanowisku wy-  
kieruy celowniki narzędzia ku prętowi u-  
stawionému na  $C$ , a tę powtórnią wysokość  
tarczy w przyzwolném położeniu utwier-  
dziwszy, wysyлай znowu pomocnika (tar-  
czy z powtórného tego położénia bynaj-  
mniéj nieporuszając) na inné następne  
punkta  $w, x, z, E$ : i na nich téż samé o-  
strożności zachowuy, które zachowałeś  
względem miejsca  $z$ .

4. Przenieś się znowu z Równowagą, na  
inné takie stanowisko  $F$ , abys z niego mógł  
dojrzec którykolwiek z punktów wyzna-  
czonych na dwóch poprzedzających stano-  
wiskach: iak tu *np.* punkt  $E$ , wyznaczo-  
ny ze stanowiska  $D$ ; albotéż punkt  $Y$ , wy-  
znaczony ze stanowiska  $B$ ; i na tém trze-  
ciém stanowisku tak sobie postąpisz, iak  
postępowałeś na dwóch poprzedzających  
 $D$  i  $C$ . Jakim zaś sposobém obierałeś sta-  
nowiska  $B, D, F$ , takim samym obierzesz  
tylé innych, ile ich potrzebować będziesz, do  
wyznaczenia granic całkowitégo zaléwu.

5. Naostatek odległości kołków w zie-  
mi utwierdzonych, wraz z brzegiem rzé-

ki przeniosz na papier podług §. 26; gdy konce odległości na stoliku wyrażonych złączysz linią *AtuCwxzEnm*: będziesz miał wyrażoną na Mappie wielkość placu podległego zalewowi, gdy woda nad brzegi koryta rzeki do pewnej wysokości wzbierze.

§. 88. *Wyznaczyć różnicę wysokości znakomitszych punktów Okolicy iako- wéy, względem wysokości iednego iakiegokolwiek miejsca téżże Okolicy.*

(Fig: 93. Tabl: 9.)

1. Obierz znakomity iaki zewsząd wi- dzialny i niewzruszony punkt *A*, do któ- regobyś mógł wszystkie inne punkta téżże Okolicę stosować. Każ pomocnikowi ie- dnemu na obranym punkcie tarczę usta- wić, na innych zaś rozmaitych punktach *a, c, d, ef*, i t. d. w których znakomitsze nierówności pokazują się, każ małe paliki zabijać. Potém stań z Równowagą na *B*, wyszli drugiego pomocnika z tarczą na- przód na *a*, i wykiérowawszy następnie celowniki narzędzia ku tarczom ustawio- nym w miejscach *A, a*, odéymiy wysokość mnieyszą od większey, reszta pokaże o ile punkt *a*, jest niższy lub wyższy od punktu obranego *A*. Podobnymże sposobem po- stąpisz sobie z jnnemi punktami *c, d, ef, C*, i t. d. abys ie porównał z tymże punktem

*A.* Każdą zaś znalezioną różnicę zapisz przy paliku właściwym, z tą ostrożnością, aby tak punkta niższe od *A*, iakotéż wyższe od *A*, osobnemi iakiemi znakami iakoto literą, lub kolorem oznaczone były.

2. W tén sposób odprawiwszy na pierwszém Stanowisku równoważenie tylu punktów, ilé zdawałoby się potrzebnych, uday się z narzędziem na drugie stanowisko *D*, z którégobys, którykolwiek z wyznaczonych punktów iak tu np: *C*, iakotéż dalsze mieysca *g, b, i, k*, i t. d. w wysokości różniące się, (a które także zabite mi kołkami naznaczysz,) mógł wygodnie widzieć. Wyszliy pomocnika z mieysca *A*, na *C*, drugiemu zaś kazawszy stanąć naprzód na *g*; celuy następnie do obydwóch tarcz, i wysokość mnieyszą odéymiy od większey. Teraz ieżeli znaydziesz, iż *g* niższe iest od *C*, a *C* niższe iest od *A*; tedy znalezioną różnicę między *C* i *g*, doday do różnicy zapisanéy przy paliku *C*, i sumę z dodania wynikaia.ą zapisz przy paliku *g*, z tym dodatkiem, iż mieysce to o tyle miar *niższe* od mieysca *A*. Tén sam sposób postępowania zachowałbyś gdyby punkt *g* był wyższy od punktu *C*, a ten znowu wyższy od *A*: z tą tylko różnicą, iż przy *g* napisalbyś, *wyższe* od *A*.

Ieżeli zaś pokazuje się, iż *g* wyższe iest od *C*, a *C* wyższe iest także od *A*; odciągniy więc naprzod wysokości punktów *g* i *C*;



$g$  i  $C$ ; potem zaś różnicę stąd wynikającą odéymiy od liczby zapisanę przy paliku  $C$ , a pozostałą różnicę z powtórnego odéymowania zapisz przy paliku  $g$ , z dodatkiem *wyższe* od  $A$ ; ieżeliby różnica znaleziona między  $C$  i  $g$ , większa była od liczby zapisanę przy paliku  $C$ : przeciwnie zaś dodasz, *niższe* od  $A$ ; gdy różnica pomieniona wypadnie mniejsza od liczby przy paliku  $C$  znajdujący się.

Co gdybyś miarkował, że  $g$  niższe będzie od  $C$ , a  $C$  wyższe jest od  $A$ ; tedy znalazłszy różnicę wysokości między  $g$  i  $C$ , odciagniy ją od liczby zapisanę przy paliku  $C$ , a resztę pozostałą zapisz przy paliku  $g$ : z dodatkiem, iż *wyższe* od  $A$ ; ieżeli różnica między  $g$  i  $C$ , większa była od liczby przy  $C$ : przeciwnie zaś dodasz, iż *niższe* od  $A$ , ieżeli pomieniona różnica między  $g$  i  $C$ , większa była od liczby przy  $C$ . Podobnymże sposobem postąpiłbyś sobie z innemi punktami  $b, i, K$ , i. t. d. stanowiskowi  $D$  przyległemi.

Tę samę także działania zachowasz na stanowisku  $F$ , abyś punkta  $m, o, p$ , i. t. d. porównał z temi, które już są wyznaczone. Jakim zaś sposobem obierałeś stanowiska  $B, D, F$ , takim samym tylé innych obierz, ilé ich potrzeba będzie do wyznaczenia różnicy między znakomitszemi téyże Okolicy miejscami.

4. Postępując z równoważeniem, niech zaraz kto inny przenosi na Stolik położenie i odległość palików w ziemię zabirych, przypisując wedle linii na Stoliku zrysowanych, znajdujące się przy palikach liczby, iakotóż znaki *niższe* lub *wyższe*. Tak będziesz miał przyzwoicie na papierze oznaczoną równowagę znakomitszych punktów Okolicy przedsięwziętę do równoważenia.

Chcąc wiedzieć o ile jeden punkt od drugiego jest niższy lub wyższy, następującą zachować należy przestrożę. Jeżeli oba szukane punkta są niższe, lub też oba wyższe od *A*; natenczas potrzeba odciągnąć między sobą liczby przy palikach, albo raczy przy owych punktach znajdujące się: reszta pozostała pokaże, o ile punkt ów, któremu naywiększa liczba odpowiada jest niższy, lub wyższy od drugiego. Jeżeli zaś z dwóch szukanych punktów jeden jest niższy a drugi wyższy od *A*; w tym razie dodawszy razem różnicę ich wysokości, summa z tego dodania wynikająca będzie różnicą obydwóch tych punktów.



§. 89. Chcąc górę, pagórek, albo inną jaką nierówną i chropowatą sztukę ziemi skopać, albowież wysypać podobną płaszczyznę poziomą odpowiadającą punktowi takiemu wyznaczonemu, iak tu np: (Fig: 94. Tabl: 9.) punktowi A; jest zadano wyrachować wprzód w miarach kubicznych czyli sześciennych, ilość ziemi mającej być skopaną lub nawiezioną.

Wyznacz naprzód obwód szukanej płaszczyzny poziomej, prawie tym samym sposobem, jakim w §. 87. wyznaczylismy granice wylewu rzeki. Ponowraz, kaz we wszystkich znakomitszych zgórzystych miejscach pozabijać mierną wysokość paliki, przez co całkowita powierzchnia ową chropowatą sztukę ziemi zostanie podzielona na Trójkąty, iakoto na Figurze 94. widzieć się dać. Potrzebie, przeniesie pomienione Trójkąty na papier, za pomocą Stolina, abyś miał płaszczyznę poziomą ABCD, i t. d. Poczwartę, równowaz wszystkie w ziemię zabite paliki, i znalezione ich różnice względem punktu A; zapisuy tak, iak się w poprzedzającym Paragrafie pod liczbą 4tą powiedziało. Popiętę, wyrachuy powierzchnię pierwszego Trójkąta ANB, zbierz w jedną sumę trzy wysokości A, B, N, i przez trzecią część tę

summy pomnoż powierzchnią Trójkątą  $ANB$ , (tak własnie, iak wynayduie się bryłowość Pryznatu ściętego) zrób toż samo z jnnémi Trójkątami  $BNC, CNP$ , i t. d. Naostatek, wszystkie pojedyncze bryłowości pomienionym dopiero sposobém znalezione, razém dodawszy; summa z tego dodania wynikająca, okaże w miarach kubicznych ilość ziemi mającý byđ skópaną lub nawiezioną: aby owa nierówna sztuka ziemi mogła byđ przyprowadzona do płaszczyzny poziomý odpowiadającý wyznaczonému punktowi  $A$ .

---

## PRZYDATEK

DO ROZDZIAŁÓW POPRZEDZAJĄCYCH.

*O Wymiarze w sprawach Granicznych.*

---

**P**O wyłuszczeniu nayczęściey zdarzających się Jeometrii Praktycznéy działań; za rzecz potrzebną osądziłem uczynić wzmiankę o wymiarze w sprawach Granicznych. Wymiar tén acz w istocie swoiéy niczém się nie różni, od tych działań,



które w poprzedzających Rozdziałach wyłożyliśmy; ma natoli właściwe sobie nie-które szczególności, których wiadomość, każdemu w sprawie Granicznej *piérwszy* raz stawiającemu Jeometrze, łatwieysze około piérwiastkowéj pracy sprawi krzątanie się. Nim zaś do saméj rzeczy przystąpimy, obaczmy naprzód:

*Wykład używanych w Sprawie  
Granicznej wyrazów.*

Często trafia się, iż strony wiodące z sobą spór o Granice, zażywają Jeometry do wynaleziénia i wytkniénia im granic, podług onychże opisu w Dokumentach Granicznych: że zaś té, pospolicie Prawno-Łacińskim Językiem pisané, dla niektórych Sprawom tylko-granicznym właściwych wyrazów, mógłiby każdemu piérwszy raz czytającemu ie stać się po większéj części zawiśe, albo raczéy niezrozumiałé; przeto nieomieszkaém położyć ich tu wytłumaczenié, które iest następujące.

Mieyscé to skąd zaczyna się iakowa granica, albotéz skąd dwie strony rozpiérając się o granice, Obwód czyli Dukt swój zaczynają; zowie się *Angularitas* czyli *Terminus a qua*.

Którédy Dukt swój daléy ciągną; zowie się *Terminus per quem*.

Gdzie Dukt swój kończą; *Acialitas* czyli *Terminus ad quem*. Tak *Angularitas* iako *Acialitas*, nazywa się w języku Oyczystym *Węgielność*.

Ciągłe przypieranie do siebie, albo raczej ciągle stykanie się z sobą dwóch ścian granicznych Sąsiedzkich; zowie się w Nauce prawnej *Collateralitas* czyli *Paries*. Dway zaś Sąsiedzi, których granice po-mienionym sposobem z sobą się stykają, zowią się *Scienniki*, *Collaterales*.

Kopce, które się sypią na początku i na końcu granicy, toiest *in Angularitate* i *Acialitate*, zowią się narożné albo węgielné, czyli *Narożniki*, *Węgielniki*, *Scopuli* *Angulares* albo *Aciales*. Té zaś, które na samém ścianie, albo co iednoż iest, podług ciągu stykających się z sobą dwóch ścian granicznych przyległych sobie, sypają się bywają; mianują się *Scienné*, *Scopuli* *Collaterales* albo *Parietales*.

Kopce *Narożné*, toiest *Angulares* & *Aciales*, bydź większe od *Kopców* ściennych powinny, i tylé ich ma bydź usypanych, ilé się tam *Dziedzina* schodzi, (*Concurrentia duarum, trium vel plurium Hereditatum*) z Czasem zamiast osobnych dla każdéy *Dziedziny* *Kopców* sypie się tylko ieden, znaczney wielkości, (*unus pro tribus i t. d.*) Podobnież miasto *Kopców* ściennych, częstokroć usypują wał ciągły od zaczynających aż do kończących ścianę *Narożników*.

Kopce zupełną okragłość przy samej ziemi mieć powinny. Sznur, którego Urząd Graniczny zażywa do oznaczenia obwodu czyli okragłości Kopców; powinien mieć podług Paciorkowskiego, dla Narożnych, długości łokci pięć, a dla ściennych łokci 2 i pół. Wszakże można powiedzieć, iż wielkość obwodu Kopców tak Narożnych, iakoż ściennych jest wcale dowolna, zawsze jednak pod jedną wielkością wszystkie narożne, a pod jedną wszystkie ścienne wyrażane bywają.

Ponieważ zaś w dochodzeniu granic, największą zależy na wynaleźieniu Kopców, tych zaś kształt powierzchniowy zwłaszcza przy nie częstym ich odnawianiu długo trwały być nie może, a dotego zdarzają się częstokroć bardzo wielkie podobieństwa do Kopców przez dawno zastarzałe wywroty drzew; przeto dla gruntowniejszego napotém rozeznania przytartych i nadpsutych Kopców od fałszywych, znaki pewne długo trwałe pod niemi przez Sąd Graniczny ukrywane bywają, iakoto: żużel, (*Dimoscorium ferreum*) Szklany żużel, z huty (*Dimoscorium vitreum*) szkło, (*vitrum*) węgle, (*carbones*) cegły, (*lateres*); Proso w butelce szklanej, (*Milium in lagena vitrea*) w którą też kładą kartę papierową lub pargaminową z wypisaniem na nię roku, dnia, Aktu granicznego, i Osób przez które był odprawiony, ażeby

tak potomność swego czasu, za otwarciem onych urzędowném, miała się czém bronić i zasłaniać przeciwko stronie zawistnéj.

Jeżeli w ciągu ściany granicznéj znajdują się znakomitszy wielkości drzewa, na tych przez Sąd graniczny wyrzynane bywają znaki nakształt krzyża, które pospolicie zowią Naciosy: *Signa granicialia adinstar crucis efformata*.

Naostatek rzeki, strugi, potoki, rzeczyska, rowy, doły oddzielające iedną majątność od drugiéj; nazywać zwykli w prawie, Granicą Naturalną, *Limes*, a czasem nawet *Granicies Naturalis*.

Oprócz wymienionych dopiéro pryncypalniejszych prawnych wyrazów, znajduią się ieszcze w Dokumentach granicznych niektóre oznaczające nazwiska drzew, znaków granicznych, i mieysc Duktom granicznym przyległych, które lubo iedné z nich łacińskie, a drugie za takie poczytane, mogłyby równie iak piérwsze, zwłaszcza nie mającemu w używaniu, niemałą zadadź trudność, w takiém onych rozumieniu, w jakim pospolicie w Dokumentach brane bywają: te zaś są następujące.

*Abies*, Arbor *Abietica*, *Jodła*, *Drzewo Jodłowe*.

*Acer*, *Montanum*, seu *Major Platanus*, *Jawor*.

*Arbor Acerna*, *Jaworowe Drzewo*.



Alnus, Arbor Alneatica, Olsza, Drzewo  
Olszowé.

Alnetum, Olszyna.

Arbustum, Virgultum, Dumetum, Ru-  
betum, Chrast.

Arbor Bifurca, Dwoiste z jednego pnia  
wyroste Drzewo Sosnowé.

Betula, Arbor Betulina, Brzoza, Drzewo  
Brzozowé.

Betuletum, Brzezina.

Buxus, Cis, Arbor Buxi, Cisowé Drzewo.

Corillus, Leszczyna.

Dimissorium aquæ, Upust.

Dimoscorium ferreum, Zużel, Dimosco-  
rium vitreum, Zużel szklanny z buty.

Fagus Buk, Arbor Fagina, Bukowé Drze-  
wo.

Fraxinus, Jesion, Arbor Fraxini, Drze-  
wo Jesionowé.

Fruticetum, Krzami zarosłość.

Merica, Zapusta Lasu, gestwina.

Pinus, Pinaster, Arbor Pinatica, Sosna,  
Sosnowé Drzewo. Populus, Topola.

Quercus, Dąb, Quercetum, Dębczyna.  
Jlex, Twardy skamieniały Dąb.

Sapinus, seu Pinus Nautica, Świerkowé  
Drzewo.

Spina, Sentis, Vepris, Ciérnie.

Spinetum, Vepretum, Senticetum, Cier-  
nisko.

Suber, Arbor Suberea, Korkowé Drzewo.

Terebintus, Modrzew.

Tilia, Lipa, Juniperus, Jałowiec.  
 Tremula, Populus Nigra, Osiczyna.  
 Rivus, Rów, Potok, Rivulus, Rowek, Po-  
 toczek, Torrens, Strumień, Struga,  
 Amnis, Fluyius, Flumen, Rzeka, Al-  
 veus, Meatus, Cubile, Rzeczysko, Źrzo-  
 dęk Rzeki, Łozysko, Stagnum, Staw,  
 Lacus, Jezioro, Vadum, Bród.  
 Loca Cænosa, Lutosa, Palustria, Inacces-  
 sa, Błota, Bagniska, Ługi, miejsca  
 Błotniste, Niedostępne, Nieprzebyte.  
 Fons, Zdrój, Scatebra, Źródło.  
 Jugum, Vertex, Cacumen Montis,  
 Wierzek Góry.  
 Radices Montis, Brzegi Góry na dole.  
 Collis, Pagórek, Clivus, Pochodźista  
 Góra.  
 Vallis, Padół, Rupēs, Petra, Opoka.  
 Planities, Równina.

Gdzie rzeka, struga, potok, dwie iakié Maie-  
 tności graniczy, tam podług Prawa brzeg owéy  
 strugi, lub potoku do jednego, a drugi do dru-  
 giégo Dziedzica należy: przeto téż i Kopce sypa-  
 né bywają dla każdéy maiętności na brzegu iéy  
 własnym, nie zaś z drugiéy strony rzeki: ina-  
 czéy, ponieważ każda maiętność po Kopce swé  
 graniczy, znaczyłoby to, że do niéy obydwá  
 brzegi należą, i na tym fundamencie Possessor  
 iey mógłby sobie z czasem i drugi brzeg téż  
 rzeki przywłaszczyć.

Kiedy więc (są to słowa Statutu prawidła roz-  
 graniczenia przepisującego) maiętności iakowé  
 do rzeki iakiéy, potoku lub rowu przypierają,

a prawem między niemi nie są określone granice, tedy każda z nich swój brzeg niech trzyma rzeki owę lub potoku, i taż rzeka lub potok za granicę wieczystą ma im być przysadzona.

Która to rzeka lub potok (dalsze słowa Statutu) aże pierwsze swe koryto opuściwszy, w nowe miejsca przerzuci się, i nowe sobie łożysko obierze; toż samo jednak, które porzuciła, graniczyć ze wszystkiemi, nazawsze, tak iak przedtem, majątności będzie, a nie nowe: to jest brzeg jeden, tak iak przedtem, należeć będzie do jednego, a drugi do drugiej majątności, z wolnym dla obojgich stron w nim połowem ryb. Jeżeli zaś przemysł ludzki rzekę lub potok, z dawnego ię biegu zwróci, nowe ię koryto dając; tedy toż a nie dawne graniczyć między niemi będzie: w którym to więc razie do dawnego koryta majątność ta, w której się ono zostaje, zupełne prawo mieć, a nowego tak iakby było dawnem; brzeg sobie przyległy posiadać ma.

Gdy rzeka odsypnie tylko ustępując ku jednemu z brzegów; Odsypiska takowe, podług powszechnego zwyczaju, do téj majątności należą, z której się strony formują, tak dalece, że w takowym razie, koniecznie jedna strona szkodzi, a druga pożytek odnosić musi, każdy bowiem Dziedzic z powszechnego Prawa losem swym, a zatem i brzegiem, który mu rzeka nadaje, kontentować się powinien.

*Czynność Geometry, w czasie Sądowej Wizyi Duktów, ukaziwanych przez strony wiodące między sobą spór o Granice.*

Jako rozeznanie Spraw granicznych od okazania widzenia i nazwisk gruntów pod

rozgraniczenie przychodzących zawisło; tak Sąd Graniczny na grunt sporny (*fundus controversus*,) zjechawszy, i tamże Akt swój ufundowawszy, a potem inné Urzędowi swému przyzwoité prawne formalności, (o których tu mówić nie iest naszym zamiarém) wykonawszy; gdy przystępuje do widzenia Duktów, w których spory zachodzą, czyli téż gdy nakazuje stronom okazać sobie Granice podług ich Dokumentów wytkniętą; natenczas Jeometra iako spółpracownik roboty, nieodstępny być, i zaraz za Sądem iść powinien, mając przy sobie *rod*, *Igłę* Magnesową iak naydokładniejszą, dla opowiedzenia Sądowi w całym przeciagu Obwodu czyli na południe albo na północ, czy na wschód albo na zachód słońca, a to ieszcze czy letni czy zimowy, był prowadzony: *zre*, *pugillares* z ołówkiem, aby nie spuszczać się na swą pamięć, która w podobnych okolicznościach częstokroć zawodzi, notował dla siebie samého, gdzie i iakié miejsca lub znaki, która strona albo w samym Dukcie, albo téż Duktowi przyległe, Sądowi okaże, i iak ie mianować będzie, aby potem cały Obwód granic przez strony pokazany, z wszelkiemi znakami i nazwiskami miejsc, w miarach należytych na Mappie odrysował i naznaczył: gdyż dobroć Mappy granicznéy na



tém zawisła, aby się we wszystkiém z obwodóm zgadzała.

Dla dokładniejszego wyobrażenia tego co się powiedziało, iako téż dla lepszego poznania natury Spraw granicznych, przyłączamy tu na Tabl: 10, Mapę graniczną wzorową z opisaniem Duktów przez strony rozpięraiące się o granice, ukazanych. Opis tén nie będzie tu wyrażony w formalności prawnéj, iaka od Sądu zachowana bywa, ale tylko zamykać będzie proste wymienienie miejsc i znaków, któreby w całym przeciągu Obwodu, strony spór wiodące Sądowi ukazać mogły; a tém samém, któreby Sąd w swoim Opisie, a Jeometra dla własnég, a téy potrzebny wiadomości zapisać powinien.

Z dwóch stron spór między sobą o granice wiodących, iedną nazywamy *Wieś Gąsewo*, a drugą *Wieś Stanowisko*. Dukt wsi *Gąsewa* iest *UAaGB*, wsi *Stanowisko* iest *LCMOPQRD*.

#### *Opisanie Duku Wsi Gąsewa.*

Zapisuie tedy Sąd naypiérwéy Dukt *AB*, wsi *Gąsewa*: wyrażając zaraz ciąg iego z wschodu na zachod, i oraz mostek *U*, poprawéy ręce, na strużce *Wężyk* nazwanej, przy którym Dziedzic wsi *Gąsewa* oznacza zbieg trzech dziedzin (*concursum trium hæreditatum*), toiest *Gąsewa*, *Rypin* i *Stanowik*; iakotéż drogę z *Gąsewa*

do Rypin i Stanowisk idącą. Idąc dalej tymże Duktém  $AB$ , czyli dróżką bardzo starą i nieznaczną; doszli do półka  $EE$ , nowo wykarczowanego przez Hollendrów Durlaków, należących do wsi Stanowisk, i wyrazili odległość jego od mostku, iak tu *np*: trzy staia, (rachuią pospolicie na stay 30 prętów.) Potém zapisawszy to półko, oraz nową dróżkę idącą szrodktém niego przez wieś Hollenderską, iakotéz położenie téyże wsi za Duktém; dalej ciągną swą robotę aż do błota nazwanego *Urbanowé*, odległego więcéy staia od półka, znaczą tego błota długość blisko trzech stay, a bieząc dalej tąż dróżką doszli do Kopca  $G$ , leżącego przy drodze idącyéy ze wsi Gąsewa do Bugaiu, odległéy więcéy półtora staia od zakończenia błota. Schodząc zaś Duktém coraz bardziéy z północy na południe, wyrażają drzewo Sosnowé  $H$ , z krzyżém niedawno narzniętym, oddalone od drogi o stay dwa: i uszedłszy potém staie, zapisali zwrót téy dróżki ku południowi, do drogi idącyéy z Gąsewa do Bugaiu. Potém postępując linią wyciętą borém przez stronę dalszy Dukté prowadzącą, tudzież przez błoto *Białé* nazwane, doszli do Kopca  $r$ , będącego na wyspie, gdzie Dziedzic wsi Gąsewa okazał zbieg czterech dziedzin, toiest Turzyna, Bugaiu, Stanowisk, i wsi Gąsewa, ktorých odległości wzajemné iezeli ci Sąd

każe, wymierzysz i zapiszesz, lub odrysujesz na pugillaresie, wyrażając ich zwrot, nazwiska, i odległości.

*Opisanie Duktu Wsi Stanowisk.*

Opisanie Duktu CD, tymże samym sposobem czynić będziesz, iak Duktu pierwszego, z tą różnicą, iż poczniesz od kamienia L z krzyżem, przy którym Dziezdzic wsi Stanowisk, naznacza Dziedzicowi wsi Gąsewa, punkt zaczynający prawdziwe rozgraniczenie, czyli prawdziwą między niemi węgielność, (*angularitas*) odpędzając go od zbiegu 4 dziedzin przy Kopcu na wyspie będącym, i oznaczwszy wszystkie znaki okazywane przez strony Dukt prowadzące; iakoto naprzód błoto nazwane *Białe*, Kopiec *M*, błotko *N*, nazwane *Koziodół*, drogę z Gąsewa do Bugaiu, Kopiec *O*, wał *P*, drożkę nową do Hollendrów, błoto *Przepaść*, drogę z Gąsewa do Rypin i Stanowisk, wał drugi *R*, iakotież i punkt *S*, na którym strona zakończyła Dukt, mianując go za prawdziwy zbieg trzech dziedzin Rypin, Stanowisk i Gąsewa, a odpędzając drugie dwie dziedziny od punktu *U*, przy mostku okazanego.

Po wyprowadzeniu obóstronném Duktów, nakazuje ci Sąd rysować Mappę, którą lubo zacząć możesz od iakiéykolwiek strony według twoiego ułożenia, naylepiéy jednak

uczynisz, gdy pójdiesz torem Duktów Sądowi ukazywanych.

*Sposób robiénia Mappy granicznéy.*

Lubo sposób robiénia Mappy granicznéy zupełnie ten sam jest, który wyłożyliśmy w §. 30 i 48; wszakże dla niektórych szczególności nieznaydujących się w dwóch pomienionych Paragrafach, tu ieszcze o nim w krótkości namieniemy.

Zaraz tedy staiesz na punkcie *U* w ziemi naznaczonym, a ułożywszy Stolik poziomo, i naznaczywszy na nim kierunek magnesowéy Igiełki; zaczniesz podług §. 29. albotéz 28. odmierzać łańcuchém i postępować ze Stolikiem, zakrętami dróżki *AaG*, oznaczaiący Dukt wsi Gąsewa.

Gdy od *U*, dójdziesz do pólka *E*, *E*, Hollendrów Durlaków, przeniesiesz na Stolik z jak naywiększą dokładnością całkowitą iego rozległość, a to albo podług §. 26, albotéz §. 30. Prócz tego naznaczywszy położénie dróżki nowéy idący z Gąsewa do Hollendrów, pójdiesz wymiarém Jeometrycznym, toiest sposobém §. 29, tąż samą dróżką aż do punktu, w którym się ona z drugim Duktém schodzi, iak tu *np*: schodzi się nie daleko wału oznaczonego literą *P*: to zaś dla tego uczynisz, abyś się dowiedział, iaka téż jest w tém miescu szerokość gruntu będącego w sporze, i punkt



punkt ów tego Duktu drugiego, naznaczysz kołkiem w ziemi zabitym, bo ci napotém będzie wielce potrzebny.

Powróciwszy nazad do tego punktu, od którego drózką nową iść zacząłeś, (a który to punkt powinien być iak naydokładniéy zaznaczyć kołkiem w ziemi zabitym), wyrazisz ieszcze na Stoliku położenie Hollendrów Durlaków, z napisem, iż należą do wsi *Stanowiska*, iak widzisz na Mappie.

Od Pólka *E, E*, idąc daléy z robotą, zbliżysz się do błota *F*, zwanego *Urbanomé*, którego odległość od Duktu, iako-téż i obszerność całkowitą oznaczysz na Stoliku podług §. 30, albotéż gdy nie będzie zbyt obszerne, podług §. 27. Potém dobiwszy do Kopca *G*, naznacz go wraz z drogą z Gąsewa do Bugaju idącą, którą także wymierzysz aż do tego punktu, w którym się ona z drugim Duktém schodzi, i tén punkt, iako napotém potrzebny, naznaczysz także kołkiem w ziemi zabitym, tak iak wymierzałeś piérwszą drózkę idącą z Gąsewą do Hollendrów: lecz przy téy drugiéy, wymierzysz błorko *W*, po lewéj ręce będącé, zwané *Wilczydół*.

Od Kopca *G*, mierząc daléy, wyrazisz naprzód na Mappie *Nacios*, czyli drzewo *H* z krzyżem; powtóre zwrot dróзки do wielkiéy drogi; potrzebie Dukt dalszy aż do błota *Białé* nazwanego. Naostatek wysepkę *K* całkowitą rozmierzywszy podług §.

26, naznaczysz na nię Kopiec *r*, przy którym weźmiesz na cel zwroty granic, trzech innych dziedzin, schodzących się w punkcie narożnym *r*, i napiszesz przy każdej linii celowę nazwisko téj dziedziny, do której iaka linia celowa należć będzie.

Po zakończeniu iednego Duktu, złączysz się z drugim, przechodząc środkiem *Białe* błoto, ponieważ połowę *FFF* tego błota Dziedzic Stanowisk odbiera swym Duktem Dziedzicowi wsi Gąsewa: a przyszedłszy do kamienia *L* z krzyżem, skąd Dziedzic Stanowisk Dukt swój zaczyna, odpychając tamtego od zbiegu czterech dziedzin; wyrazisz na Stoliku położenie pomienionego kamienia.

Stamtąd idąc Duktem, oznaczysz Kopiec *M*, tudzież błoto *N*, zwané *Kozidół*, a potem dociągniesz do drogi idącej z Gąsewa do Bugaju: gdzie jeżeli ten ostatni punkt zgodzi się z owym punktem, który na téż drogę naznaczyłeś był kołkiem w ziemi zabitym; (pod ten czas gdyś pod liczbą 474 od Duktu pierwszego do Duktu drugiego szedł, drogą prowadzącą z Gąsewa do Bugaju) natenczas możesz być pewnym, że twa robota iest do tych czas nieomylna. Jeżeli zaś punkta owé nie zgadzają się, szukay zatém, w którym miejscu omyłkę uczyniłeś, a to przemierzając na powrót wszystkie linie. Gdy nie znaydziesz błędu w długościach, natenczas cofać się musisz ze Stolikiem, i

póty szukać omyłki na nim uczynionéy, czy to złém ustawianiem igielki Magnetycznej, czyli celowników, co się najczęściej zdarza; póki nie natrafisz na omyłkę: bo lepiéy jest część iakową swéy pracy, a niżeli potém całkowitą powtórzyć.

Odkrywszy zdarzoną omyłkę, i zgodzwszy dwa ostatnie punkta, postępować będziesz dalszym Duktem, naznaczając Kopic *O*, tudzież długość i szerokość wału *P*: a doszedłszy do dróżki z Gąsewa do Hollendrów Durlaków idąc, znowu dopiero wyłożonym sposobem, uczynisz próbę, czyli tą część doskonale jest wymierzona. Od téj dróżki idąc daléy, wymierzysz podług §. 30, błoto *Q*, zwané *Przepaść*, potém naznaczysz wał drugi *R*, i dociągniesz robotę aż do punktu *S*, będącégó przy strudze, gdzie Dziadzić Stanowisk naznacza zbieg trzech dziedzin.

Od punktu *S*, zamykając Mapę, pójdiesz podług §. 28, lewym brzegiem strugi *Wężyk* zwanéy, aż póki nie dójdiesz do punktu *U*, leżącégó przy mostku, skąd zacząłeś był twoją robotę: nadto wyrazisz zaraz przez strzałkę, skąd i dokąd owa strużka płynie. Naostatek, dla zupełniejszego przekonania się o doskonałéy swéy robocie, pójdiesz ieszcze z wymiarém drogą z Gąsewa do Rypin i Stanowisk, od punktu *U*, aż do drugiego Duktu, gdzie doznasz swéy zręczności.

Jeżeli się zdarzą takie miejsca w przeciągu całej twojej roboty, z których mógłbyś widzieć wsie na około Dukrów. leżące, staraj się ich odległość wymierzyć podług §. 31, albo co iednoż jest, §. 35. Gdybys zaś żadnym sposobem widzieć nie mógł, tedy wypytaj się chłopów rozsądniejszych, iak wiele ćwierci mili, lub iak wiele staj (lubo oni innemi rachują stajami) bydz może ta odległość, którą chcesz wiedzieć albo też bezpieczniey jest samemu przeiechadz się lub przebiédz i uważać, iak dalekie miejsce owo bydz może, do czego w podobnych razach wielce jest potrzebna wprawa w miarę oczną.

Napadłszy w Dukcie na błota, bagna, ieżiora, stawy, trzęsawiska, lasy, chrusty, i inne tym podobne zarośle, naylepiéy jest dla wyrażenia iak naydokładniejszego ich położenia i figury, obéysdz ié na około podług §. 30, ustawiając Stolik na znakovitszych zakrętach Obwodu pomienionych placów, mnieyszych załomków bynajmniej nie zważając, bo té pod prostą linią zawsze w praktyce podciągają się.

Podobniez gdy Dukty są kręté albo idące drogą, gościńcem, brzegiem rzeki, które pospolicie od linii prostéy wiele wybaczą, natenczas (iako się to już w §. 30 powiedziało) abyś się załomkami nie kręcił, a przez kręcenie się nie przyczyniał stanowisk, o co w robocie usilnie starać



się potrzeba, obierzesz jaki znak bardzo odległy od siebie, albotóż każesz ustawić z widocznym jakim znakiem łaskę na drodze, brzegu rzeki, Dukcie granicy, iak można dórrzeć naydaley, by téż używszy perspektywy: dopiéro ze stanowiska swégo wzięwszy na cél ów znak obrany, albo téż umyślnie ustawioną łaskę, odmierzać będziesz odległość zawartą między owémi dwoma punktami, tudzież do rozciągniętego łańcucha lub sznura spuszczać będziesz linie prostopadłe od znaczniejszych kolan rzeki, albo téż od znaczniejszych załomków innégo iakiégo Duktu krętégo: iako się to już powiedziało w §. 30, i 48.

Zakończywszy połowę robotę, a nie kończąc pracy, która iest duszą dobrego wymiaru, przejrzawszy ją ieszcze kilkakrotnie, czyliś nie opuścił czego; wyrachujesz naprzód ważność w Włókach, Morgach, Prętach, Pręcikach i t. d. tak całkowitego spórnégo gruntu, iakotéż i niektórych pojedynczych części iégo, gdy tego będzie wyciągała potrzeba, a potém raportarz twoiéy Mappy przeniesiesz na czyste podług §. 71. dla oddania iéy Sądowi. Abyś zaś widoczną uczynił różnicę między Duktami przeciwnych stron, tedy wedle Duktu każdéy strony dasz strych czyli pasek odmienną farbą, ieden np: niebieską, a drugi czerwoną, lub innémi iakiémi podług twégo upodobania: Grunt tak-

że cały w kontrowersyi będący, możesz powléc trzecią iakową farbą. Przydasz Mapie przerysowanę Podziałkę iak nayregularnieyszą, naznaczysz także kierunek Magnesowey igiełki ile możności dokładnie, z przypisem słów *Wschód, Zachód, Północ, Południe*. Do tego, ieżeli się w gruncie spornym znajduią rozmaite szczególne kawalki, popiszesz na nich litery duże porządkiem właściwym, iakoto na Tablicy 10. widziéć się daie. Pomniéć także i na to potrzeba w ułożeniu Mappy na papierze, aby zostawić mieyscé, na którękolwiek stronie, do wykładu rzeczy, czyli do tłumaczenia znaków na niéy znajdujących się; tak np: iak tu następuje.

*Wykład Rzeczy.*

	<i>Włó- ki.</i>	<i>Mor- gi.</i>	<i>Prę- ty.</i>	<i>Prę- ciki.</i>
<i>A, B.</i> Wyrażoné kolorém np: Czerwonym oznaczają Dukt wsi Gąsewa.				
<i>C, D.</i> Kolorém np: Niebieskim Dukt wsi Stanówisk.				
<i>E.</i> Pólko świeżo wykarczowane przez Hollendrów Durlaków należących do				

	Wio- ki.	Mor- gi.	Prę- ty.	Prę- ciki.
wsí Stanowisk, wynosi - - -	- -	- -	- -	- -
F. Błoto Urbanowé wynosi - - -	- -	- -	- -	- -
G. Kopiec okazany w Dukcie wsi Gąsewa.				
H. Drzewo z krzyżem na tymże Dukcie.				
J. Białe błoto, które go połowa tylko w kontrowersyi zostaie, wynosi	- -	- -	- -	- -
K. Wyspa: na której podług założenia Gąsewa kopiec 7, oznacza zbieg 4 Dziedzin, Gąse- wa, Turzyna, Bu- gaiu, i Stanowisk.				
L. Kamień z krzyżem, który Dziedzic wsi Stanowisk na- znacza za grani- ce Dziedzicowi Gąsewa, odpę- dzając go od zbie- gu 4 Dziedzin przy Kopcu 7.				
M. Kopiec na Dukcie wsi Stanowisk.				
N. Błoto Kozidół w kontrowersyi, wynosi - - -	- -	- -	- -	- -

	Wło- ki.	Mor- gi.	Prę- ty.	Prę- ciki.
O. Kopiec drugi na tymże Dukcie.				
P. Wał na tymże Dukcie.				
Q. Błoto Przepaść w kontrowersyi, wynosi - - -	- -	- -	- -	- -
R. Drugi wał na tymże Dukcie - - -	- -	- -	- -	- -
S. Punkt gdzie Dzie- dzie wsi Stano- wisk naznacza zbieg trzech dzie- dzin odpędzając Gąsewo i Rypin od mostku.				
T. Strużka Wężyk zwana, rozgrani- czająca Gąsewo od Rypina.				
U. Punkt, gdzie Dzie- dzie wsi Gąsewa naznacza zbieg trzech dziedzin, to jest: Rypina, Gą- sewa, i Stanowisk.				
W. Błoto Wilczydół, wynosi całe - -	- -	- -	- -	- -
X. Bór w kontrower- syi, wynosi -	-	-	-	-
Summa gruntu sporne- go wynosi:	- -	- -	- -	- -



Jeżeli w innych twych robotach będzie większy wykład rzeczy, tak dalece, że litery wielkie wszysukić nie wystarczą do dalszego oznaczenia, natenczas małemi alfabetu literami będziesz je oznaczał: a jeżeli i te nie wystarczą, podwóynemi małemi, albo téż iedną większą, a drugą małą np: *Aa*, albo *Bb*, i t. d. zawsze kolejno liter używając, tak w oznaczeniu na Mappie, iak i w wykładzie rzeczy.

W reszcie po odrysowaniu i zupełném oznaczeniu Mappy, złożysz ją przed Sąd, podpisawszy imię i przezwisko twoie, tuż dzień dzień i Rok, którego robiona była.

*Sposób dzielenia Gruntu spornego*  
(Fundus controversus.)

Daymy, iż Sąd podług Dekretu swego, lub téż zaszféy między stronami ugody, naznaczywszy na Mappie linią prostą *Zya*, nakazuje Jeometrze uczynić podział gruntu zawartego między ścianami *ZS*, *Za*, *aU*, *US*, na trzy części, z którychby dwie dostały się Dziedzicowi wsi Stanowisk, a trzecia Dziedzicowi wsi Gąsewa, tudzież z tym warunkiem, aby błoto Urbanowé całe zostało się na stronie Stanowisk, oraz przestrzegając, aby tén podział zaczynał się od punktu *y*, naznaczonego na Mappie przez Sąd, (w którym to punkcie ma tenże Sąd kazać zabić pal dębowy podczas

sypania Kopców) a kończył się na punkcie  $U$ , przy mostku, a to bez częstych załamków. Drugą zaś stronę  $ZLra$ , także ténże Sąd podzielić na dwie tylko równe części, także téż zaczynając od pala dębowego  $y$ , a kończąc na Kopcu  $r$ .

1. Mając cztery ściany dané  $SU$ ,  $Ua$ ,  $aZ$ ,  $ZS$ , wyrachuy naprzód wiele tén cały grunt między czteréma owémi ścianami zawarty zamyka Włók, Morgów, Prętów, i t. d. uczyniwszy to, łatwo ci potém będzie podzielić go podług oznaczenia Dekretu. Jak tu daymy *np.*: że cały ten grunt wynosi Włók Chełmińskich 3, Morgów 4, Prętów 93. Weź zatém dwie trzecie części pomienioného gruntu, toiest: Włók 2, Morgów 2, Prętów 262, i podług nauk podanych w Rozdz. 7. odrysuy taką figurę  $aybU$ , któraby zawierała w sobie owé dwie trzecie części mającé należeć do wsi Stanowisk. Potém wyrachuiesz znowu drugą część gruntu w kontrowersyi będącégo, toiest część  $ZLra$ : co łatwo mieć możesz odiawszy pierwszą liczbę Włók, Morgów, Prętów, od summy całkowitégo placu  $SUrS$ , w kontrowersyi będącégo. Daymy, iż summa całkowitégo gruntu kontrowersyyného wynosiła Włók 6, Morgów 15, Prętów 285, od téy summy gdy odeymiesz Włók 3, Morgów 4, Prętów 93, reszta pozostała okaże ważność części drugiey  $ZLra$ , Włók 3, Morgów 11, Prętów 192.

Podziel to na 2 części równé, i zrób taką figurę, która zawierałaby w sobie jedną część z owych dwóch, zaczynając podział od pała dębowego *y*, a kończąc na kopcu *r*: taką tu masz figurę *rBayq*.

Ponieważ zaś, oprócz wyłożonych wyżéy warunków podziału, stanęła ieszcze i ta między stronami ugoda: iż ieżeli w ciągu granicznym zdarzą się błota iakiékolwiek, (wyjąwszy błoto zwané *Białé*) redy powinny oné zostać przy stronie Stanowisk, a Stanowisko powinno oddadź tak wiele boru Gąsewu, iak wielkié będzie błoto iakowé; gdy więc błoto *Wilczydół* zwané, większą swoją częścią przypadło dla Gąsewa, potrzeba zatém naprzód część granicy *mq*, zwrócić na około owégo błota, toiest od *m* do *n*, od *n* do *o*, i od *o* do *p*; aby tak ograniczoné było dla strony Stanowisk: potém zaś potrzeba (podług zasłéy między stronami ugody) od części *grayq*, wydzielonéy przedtém dla Stanowisk, odiać tak wiele boru przy ścianie *rq*, iak wiele wynosi część *ponm* błota *Wilczydół*. To abys wykonał, wyrachuy naprzód część błota *ponm*, niech *np*: zamyka 1736 Prętów kwadr: potém wymierzwszy na Mapie linią *qr*, iak tu prętów 248, zrób podług tego co się w §. 75, iakotéz w Rozdziale siódmym mówiło, Tróykąt *grp*, zamykający w sobie 1736 prętów kwadr: natenczas będziesz miał linią *pr*, za praw dzi-

wą granicę, i grunt *rponmyaBr*, wydzielony dla Stanowisk, wraz z błotem *Wilczydoł*, równać się będzie części *ymnoprLZy*, wydzielonéy dla wsi Gąsewa.

Zakończony podział na Mappie okażesz Sądowi, który wyexaminowawszy go, wysyła cię, abyś ténże sam podział na gruncie uczynił.

2. Nappiérwéy tédy szukać będziesz na gruncie linii *Zya*, którą łatwo znaydziesz w sposób następujący: zmierz naprzód cyrkłém na podziałce Dukt na Mappie od Półka Hollenderskiego *E*, aż do punktu *a*, potém zaś odmierz na gruncie łańcuchém tęż samę długość w linii prostéy, i przy zakończeniu iéy każ ustawić tykę: tak będziesz miał na ziemi punkt ieden pewny i zgadzający się z punktém *a*, odpowiadającym sobie na Mappie. Zrób też samo na drugim Dukcie od wału *P*, do *Z*, przez co będziesz miał na ziemi już dwa pewné punkta. Gdy więc od *Z* do *a*, wytkniesz borém linią prostą podług §. 45, albo tak, iak się tu zaraz powie pod liczbą *3cią*, a potém wzdłuż téy linii wymierzysz od punktu *Z*, na ziemi tylé prętów, ilé na Mappie liniia *Zy* zamyka cząstek z podziałki, będziesz miał na linii *Za*, wyznaczony trzeci pożądany punkt *y*, w którym Sąd ma kazać zabić pał dębowy w czasie sypania Kopców, a od którego też, podług woli



Sądu, wszystkie podziały na gruncie porządkować się powinny.

3. Mając tym sposobem linią *Zy*, iako też punkt *y* na gruncie, nie będzie ci trudno wyznaczyć w boru dwie inne linie *yb*, *bU*, albo raczéj nie będzie ci trudno wyznaczyć część *aybU*, do Dziedzica Stanowisk należącą. To jest ustawisz naprzód Stolik na *y*, podług kierunku tak Magnetyczny igielki, iako też linii *ya*, wycięty w boru: potem położysz na Stoliku prawidło wedle linii *yb*, a podług dyrekcyi celowników tak położonego prawidła rozstawisz chłopów z siekierami, o podał ieden od drugiego, każesz im wycinać w boru linią szeroką na ieden pret, odrzucając wszystkie przeszkody drzew to na tę, to na ową stronę; co chłop, póty robią zawsze prostowani od ciebie; póki niedotną na ziemi długości zamykającej w sobie tylé pretów, ile długość *yb*, na Mapie zawiera cząstek z podziałki. Każesz także zaraz podług wycięcia mierzyć ścianuchem linią, naznaczając iey prostotykami brzołowemi, gdyż té dla swéj białości naylepiey w boru widziéć się daią; a iezeli tych niemasz, to iakiégokolwiek gatunku drzewa, zawięzując na wierzchołku ich pęczek słomy. Dobiwszy do *b*, wytniesz od tego punktu drugą linią *bU*, tym samym sposobem, iakim wyciąłeś linią poprzedzającą *yb*; iako też pierwszą linią *Za*.

W tém miejscu gdzie linia iak zowią ślepa, czyli kropkowana  $bd$ , przedłużona nadół aż do Duktu czyli dróżki  $UA$ , przecina się z tymże Duktem, potrzeba przypisać małą literę  $c$ .

4. Jeżeliby ci się zdarzyło uchybić w wycięciu który z tych linii o kilka tylko prętów od drugiego punktu zamierzonego, uchybienie tak małe łatwo poprawić daie się. Lecz jeżeli zeydziesz na bok o kilkanaście albo téż kilkadziesiąt prętów, iakoto *np:* gdybyś z punktu  $b$ , zamiast dóyscia do punktu  $U$ , będącego przy mostku doszedł do punktu  $c$ , (którą to literę iako się dopiero powiedziało potrzeba przypisać) natenczas omyłkę twoię poprawisz w sposób następujący.

Wymierz *naprzód* odległość zawartą między punktem uchybionym  $U$ , i końcem  $c$ , linii czyli granicy  $bc$  fałszywie wyciętę, toiest: wymierz odległość  $Uc$ , która w tym razie niech *np:* zamyka prętów 20; *Ponowótóre*, wzięwszy cyrklém z podziałki tylé cząstek równych, ilé odległość dopiero wymierzona zamyka prętów, iak tu 20; wyznacz ié na Mappie wzdłuż Duktu  $UA$ , od  $U$ , do  $c$ , a gdy od  $b$  do  $c$  przeciągniesz linią kropkowaną  $bc$ ; będziesz miał na Mappie Tróykąt  $cbU$ , wyrażający wielkość uchybienia. *Potrzecié*, weź teraz z podziałki tylé części równych, ilé się podoba, iak *np:* 10, 15, 20, 30, lub więcéy, i tym pro-

mieniem z punktu *b*, zrysuy na Mappie łuk *de*: potem zaś na podziałce cięciwę regoż łuku, iak tu *np*: prętów 5 i pół. *Poczwarté*, odmierz łańcuchem na linii czyli granicy fałszywéy od *b* do *d*, tylé prętów, ilé promień *bd*, którym krésiłeś łuk *de*, zawierał cząstek wziętych z podziałki. *Popięté*, na punkcie znalezionym *d*, ustaw Stolik tak, aby linia *bc*, wyrażająca na Mappie fałszywą granicę, zgadzała się z granicą fałszywą na ziemi. *Poszósté*, połóż na Stoliku prawidło wzdłuż cięciwy czyli linii *de*, a poglądając przez celowniki tak położonego prawidła, każ podług kierunku promienia celowégó ustawić na gruncie żerdź w jakimkolwiek punkcie *e*. *Naostatek*, gdy na linii zawartéy między punktem *d*, i żerdzią ustawioną na *e*, odmierzysz łańcuchem tylé prętów, ilé na Stoliku cięciwa łuku *de* zabiérała na podziałce cząstek, iak tu prętów 5 i pół; natenczas punkt *e*, gdzie się zastanowisz, będzie się znajdował na prawdziwéy szukanej granicy *bU*. Stanąwszy więc wprost dwóch lasek ustawionych na *b*, i *e*, postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, abyś miał linią prostą prowadzącą do *U*, a tém samém zdarzoné piérwéy uchybienie poprawisz.

Jeżeli się ieszcze chcesz zapéwnić o punkcie *b*, czyli on dobrze iest wynaleziony, każ przemierzyć na gruncie popra-

wną granicę  $bU$ , a gdy w nięć znaydziesz tylę prętów; ilę ona ich na Mappie zamyska, będzie to dowodem dobrze wynalezionęgo punktu  $b$ . Jeżeliby zaś wymięrzona granica  $bU$ , znalazła się krotsza na ziemi, nizeli iest na Mappie, iakoto *np.* gdyby się znalazła byđz krotsz, pięciu prętami; przedłużysz więc granicę  $Ub$ , od  $b$  do  $f$ , na prętów 5, a potęm dopięro granicę  $yb$ , zwrócisz od  $y$  do  $f$ , co iakby wykonać się miało, z poprzedzających robót iest oczywistę. Jakim zaś sposobęm uczyniłeś w boru, podział  $aybU$ , takim odprawisz i drugi *ypra.*

5. Po zupełnęm wycięciu Duktów w boru, przystępuie Sąd do sypania Kopców, i zaczyna wysypywać narożniki od punktu  $U$  przy mostku, gdzie przyznał węgielnosć *Angularitatem* trzech Dziedzin, Gąsewa, Rypina, i Stanowisk: usypał więc pięrszwy ku północy dla Dziedzica wsi Gąsewa, przy drodze z Gąsewa do wsi Stanowisk po lewym brzegu strugi zwanę *Wężyk*, która rozgranicza wieś Gąsewo od wsi Rypin. Drugi Kopiec, za drogą ku południowi także przy mostku dla Dziedzica wsi Stanowisk. Trzeci zaś ku wschodowi przy prawym brzegu strugi *Wężyk*, Dziedzicowi wsi Rypin; dając każdęmu Kopcowi dyamentru czyli śrzednicy fłeki 5.

Od Kopców narożnych, gdy postępuie Sąd granicą  $Ub$ , w boru wyciętą, poprze-  
dzać



dział go powinienes z łańcuchem dla wymierzania odległości Kopców ściennych, i powiedziawszy Sądowi, w którą stronę zwraca się granica, wymierzysz naprzód od narożników wzdłuż granicy, np: prętów 10, a to na Kopiec ścienny, którego zowią *custos*, dając mu dyamentu tylko  $2\frac{1}{2}$  łokcia iak wszystkim innym ściennym. Od tego wymierzać będziesz dalej podług ciągu granicy po tyle prętów, po ile Sąd każe, iak tu po 30, na odległość Kopców ściennych iednego od drugiego. Na każdym zaś załomku granicznym, przy błocie iakiemkolwiek Duktowi przyległem, iakotęż przy znakomitszych drogach zastanawiać się powinienes, a to dla przestrzeżenia Sądu, iak wiele od Kopca przedostatniego pozostaie prętów do załomka, błota, drogi i t. d. tudzież na którą stronę zwraca się ściana graniczna: i tak tu od Kopca *g*, do *b*, prętów tylko 27, a zwrot granicy od wschodu na zachód: od Kopca *b*, do drogi prowadzącéy z Gąsewa do Stanowisk, prętów 11: również od Kopca *i*, do dróżki nowéy do Hollendrów, prętów 16, a od Kopca *k*, do miejsca *y*, gdzie Sąd każe przy sobie wbić w ziemię pal dębowy, prętów 14.

Ponieważ Kopce ścienne tak iedne względem drugich, iakotęż względem swych Narożników, w rozmaitey odległości, zawisłéy od woli i opodobania Sądu Granicznego, sypane bywa-

ią; przeto dla łatwiejszego natrafienia i odkrycia napotém Kopców ściennych dawnością czasu przytartych i nadpsutych, zazwyczaj pierwszy Kopiec ścienny usypuie się w niewielkiej odległości od Kopców narożnych: i tento Kopiec, zowie się *Custos*, iakośmy go wyżej nazwali.

Od pala dębowégo  $y$ , postępuiesz daley z wymiarém aż do  $m$ , skąd zwracasz się ścianami  $mn$ ,  $no$ ,  $op$ , dla ograniczenia Kopcami błota *Wilczydół* dla strony Stano-wisk. Podobnymże sposobém od Kopca  $p$ , idziesz z wymiarém aż do wyspy  $K$ , gdzie Sąd kazawszy usypać ieden tylko znakomitę wielkości Kopiec  $r$ , oznaczający zbieg czterech Dziedzin, Bugaju, Turzy-na, Gąsewa i Stanowisk, swój Akt graniczny zakończył.

Zdarza się czasém, iż Jeometra przymuszony jest robić Mapę zaraz idąc za Sądem Dukty zapisującym, lecz to jest rzeczą bardzo trudną nawet dla naybiegley-szego w miernictwie: gdyż zgiefk ludzi przytomnych wizyi Duktów, sprzeczek między stronami naybardzięcy zaś między chłostwém, zdarzając się pokilkakrotné Dukty i Redukty, są to niemałe do doskonałego wymiaru przeszkody. Do tego, mieysca w Duktach niedostępné, a do obchodzenia dalekie, iakotéz wymiar szródkowy czyli poprzeczny od Duktu do Duktu, byłby przyczyną nieczynności dość długiéy Sądowi czekającému na wymiar:

lepiéy zatém jest i nierównie do regularności Mappy stósowniéy, aby Jeometra nie zaczynał swéy roboty, aż Sąd opisywanie Duktów zakończy.

W czasie roboty, nie powinien nigdy spuszczać się Jeometra na wysyłanie kogo innégó do pomiaru iakowéy linii, ale sam zawsze bydz przytomnym, gdyż pomocnik wysłany albo przez nieumiejętność, albo przez nieuwagę na robotę, która go mało albo nic nie interessuje, może albo fałszu bydz przyczyną, albo téż całkowitą pracę uczynić nadaremną. Mieć także szczególniejszą bacność powinien na chłopów wymierzających łańcuchem, aby w pomiarze nie mylili, gdyż to się często zdarza, iż chłopci pomiarkowawszy robotę, umieją fałszować kołkami, a naybardziéy w wymiarze podziałowym.

*Sposób doświadczenia gotowéy Mappy, iakotéż dochodzenia z niéy przytartych i niewidzialnych Kopców.*

(Tabl. 3. Fig. 32.)

1. Jeżeli Mappā nie ma podziałki, przekopiuuy więc Mappę daną *abcde*, abyś oryginalnéy nie dziurawił igłą: potém ustaw Stolik w punkcie *A*, tak aby punkt *a* Mappy zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi. A przyłożywszy prawidło dó linii *ae*, nakręcaay samym Sto-

Aa 2

likiem wespół z prawidłem, póki przez celowniki jego nie obaczysz Kopca  $E$ , albo żerdzi na nim ustawionéy.

2. Każ z pilnością przemierzyć łańcuchem odległość  $AE$ , niech iéy będzie łokci 300, i zapisz ją w raptularzu. Toż przenieś linią  $ae$  Mappy, na iakąkolwiek podziałkę, i wiele cząstek z niéy zabierz, tylé ich nanotuy w raptularzu obok piérwszyéy liczby: niech będzie  $np$ : cząstek 291.

3. Przenieś się na drugie stanowisko  $E$ , postaw na niém Stolik tak, aby punkt  $e$  Mappy, odpowiadał punktowi  $E$  na ziemi, tudzież linia  $ea$ , zgadzała się z linią  $EA$ , i w tém położeniu przytwierdzisz Stolik iak najmocniéy. Potém połoś prawidło przy igle ustawionéy na Mappie w punkcie  $e$ , i upatrz przez celowniki Kopiec  $D$ , albo żerdź na nim ustawioną, i wedle tak wykierowaného prawidła zrysuy na Stoliku linią nieokrészoną długiści, która iezeli przypadnie na  $ed$ , będzie Dukt  $ed$ , na Mappie prawdziwy. Jeżeli zaś Dukt  $ed$  zostanie na którém stronie linii dopiéro zrysowaney, będzie to znakiém, że kąta  $e$  nie wziął Jeometra prawdziwie na Mappie, ale większy, iezeli Dukt  $ed$  za twoją linią wyniędzie, albo mnieyszy, iezeli linia w Dukt się uda.

4. Każ przemierzyć łańcuchem odległość  $ED$ , i nanotuy iéy ważność  $np$ : prę-



tów 200. Potém obiąwszy w cyrkiel linią *ed* na Mappie, i dowiedziawszy się wielé ona na twoiéy podziałce zabiera cząstek, zapisz ie przy prętach, w tén sposób.

Prętów 300, cząstek 291.

Prętów 200, cząstek 190.

5. Ułóż regułę proporcji: Jako 300 prętów, daie cząstek 291; tak prętów 200, dadzą wyraz czwarty 194. A że ich nie masz wpisanych tylko 190; będziesz pewny, że uiał Jeometra prętów 4, w odległości *ED*.

Gdy więc postrzeżesz błąd albo w kącie *E*, albo w odległości *ED*, albo w obojgu, a zechcesz dalsze błędy upatrować; zrysuy Mappę twoim trybém, postępując od *E*, Kopcami *D*, *C*, *B*, a ta pokaże ci omyłki Mappy oryginalnéy, byle tylko i twoia pilnie była zrobiona.

6. Jeżeliby pogineły Kopce, i nie było o' dalszych od *E*, pamięci między ludźmi, tak żeby punktu *D*, żadnego znaku nie było na ziemi, natenczas przeniesz linią *ed* Mappy, na podziałkę, i nanotuy iéy części, potém uczyn proporcją: Jak linia *ae* na Mappie, zawierająca z podziałki cząstek 291, ma się do prętów 300, czyli do odległości *AE*, odpowiadający sobie na ziemi; tak 190 cząstek, które z podziałki zabiera linia *ed* na Mappie, mają się do prętów 200, toiest do odle-

głości  $ED$  na ziemi. Każ potem od  $E$ , wzdłuż Duktu  $ED$ , odmierzyć prętów 200, punkt ten gdzie przypadnie koniec pręta dwuchsetnego, będzie oznaczał prawdziwe położenie Kopca niewidzialnego  $D$ . Tym samym sposobem wynaydziesz dwa inne następne Kopce  $C$  i  $B$ , a jeżeli koniec z początkiem nie zniydzie się na ziemi, mićy Mappę za niepewną.

Jeżeli zaś Mappą ma podziałkę swoją własną, dosyć ci będzie próbować, jeżeli kąty na Mappie i długości Duktów, które podziałka daie, zgadzają się z kątami, i z długościami odpowiadającymi sobie na ziemi.

K O N I E C.



# OMYŁKI ZNACZNIEYSZE.

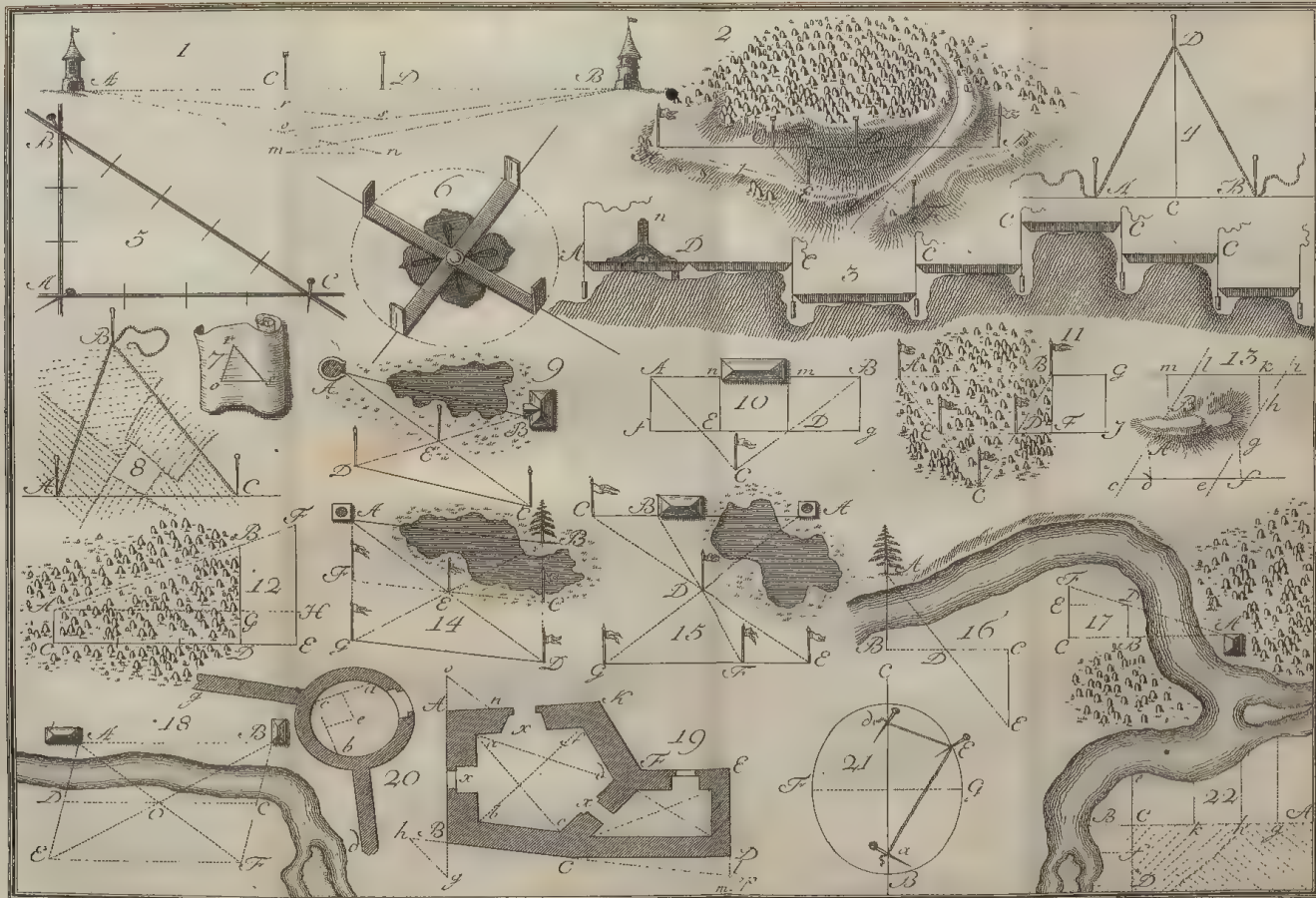


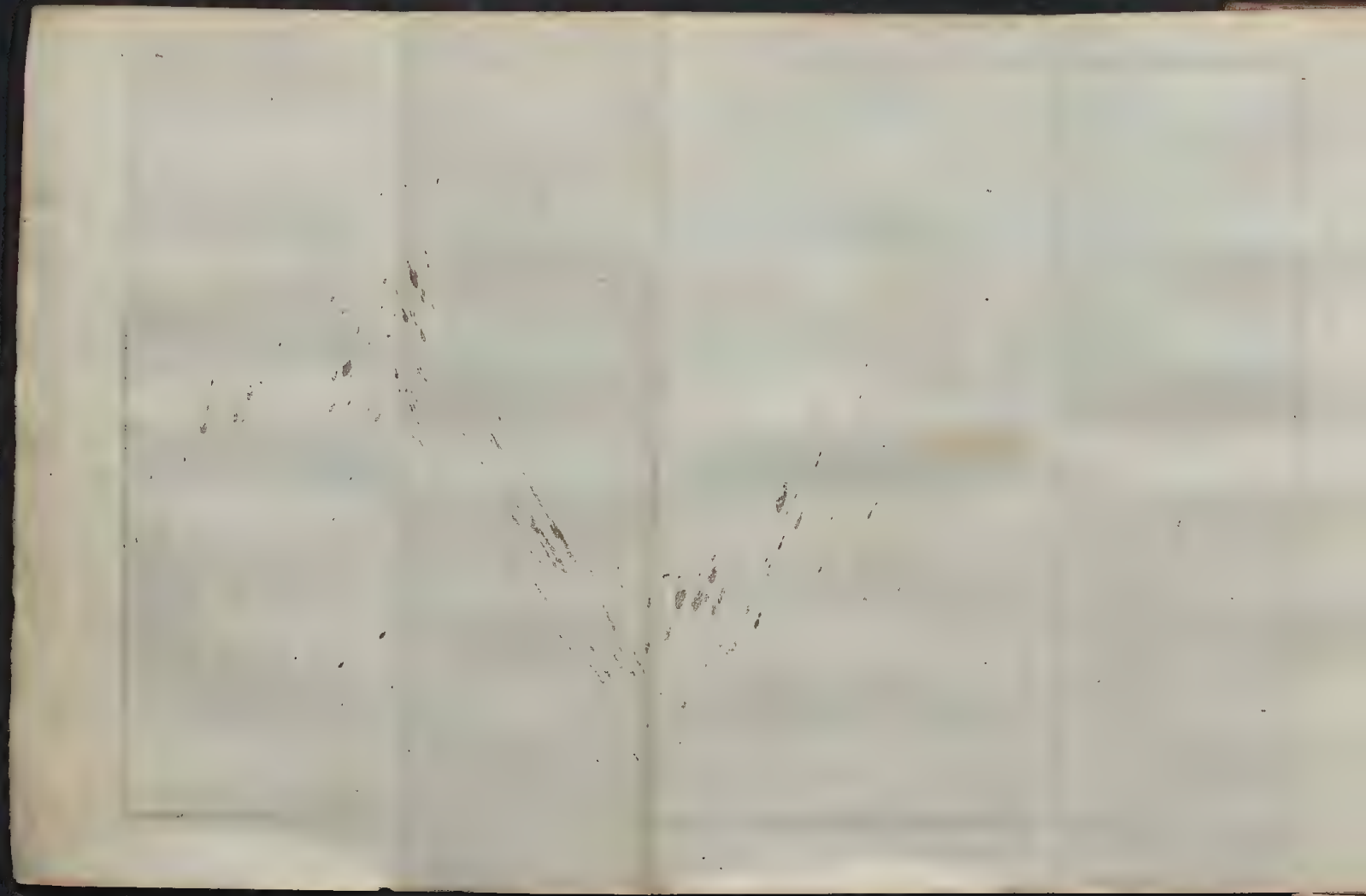
Kar: Wier: Omyłka.		Poprawa.	
23. - 27. -	spōsob drugi	$\equiv$ doday	$\equiv$ Tabl. 8.
		Fig: 72.	
24. - 19. -	liniã <i>Ag.</i>	- liniã	<i>Am.</i>
44. - 12. -	$114^{\circ} 3'$ ,	- $114^{\circ} 3'$ ,	
55. - 4. -	$BD \equiv 24.$	- $BD \equiv 44.$	
58. - 18. -	niedostępney	- niedostępney.	
73. - 4. -	liniie <i>FH</i> ,	- liniie <i>FK</i> ,	
95. - 18. -	stanowisku <i>c</i>	- stanowisku <i>C</i>	
121. - 3. -	do linii <i>ac</i>	- do linii <i>ac</i>	
126. - 9. -	stanowiska	- stanowiska	
	<i>S, F, v,</i>	- <i>S, T, v,</i>	
tamże 10. -	( Tabl: 3.	- ( Tabl: 5.	
	Fig: 49. )	Fig: 49. )	
131. - 11. -	i ściany <i>ED</i> ,	- i ściany <i>CD</i> ,	
132. - 19. -	punktowi <i>x</i>	- punktowi <i>X</i> .	
162. - 22. -	lewego	- prawego.	
tamże 23. -	prawy	- lewy.	
187. - 4. -	linii równole- głych	- linii równole- głych.	
191. - 4. -	wiadomey linii <i>AB.</i>	- wiadomey linii <i>ab.</i>	
tamże 23. -	punktach <i>c, a,</i>	- punktach <i>c, d,</i>	
tamże 29. -	kąty <i>AcB, BcD</i>	- kąty <i>AcB, Bcd,</i>	
196. - 29. -	boki <i>CF,</i>	- boki <i>CE.</i>	
201. - 2. -	od kąta zmie- żzonego <i>EcB,</i>	- od kąta zmie- żzonego <i>ecB.</i>	
2291 - 15. -	przedmiotami <i>N, i T,</i>	- przedmiotami <i>N, i I,</i>	
230. - 16. -	bokowi <i>DH.</i>	- bokowi <i>DK.</i>	
235. - 31. -	z Figury 63, i 64.	- z Figury 65, i 66.	

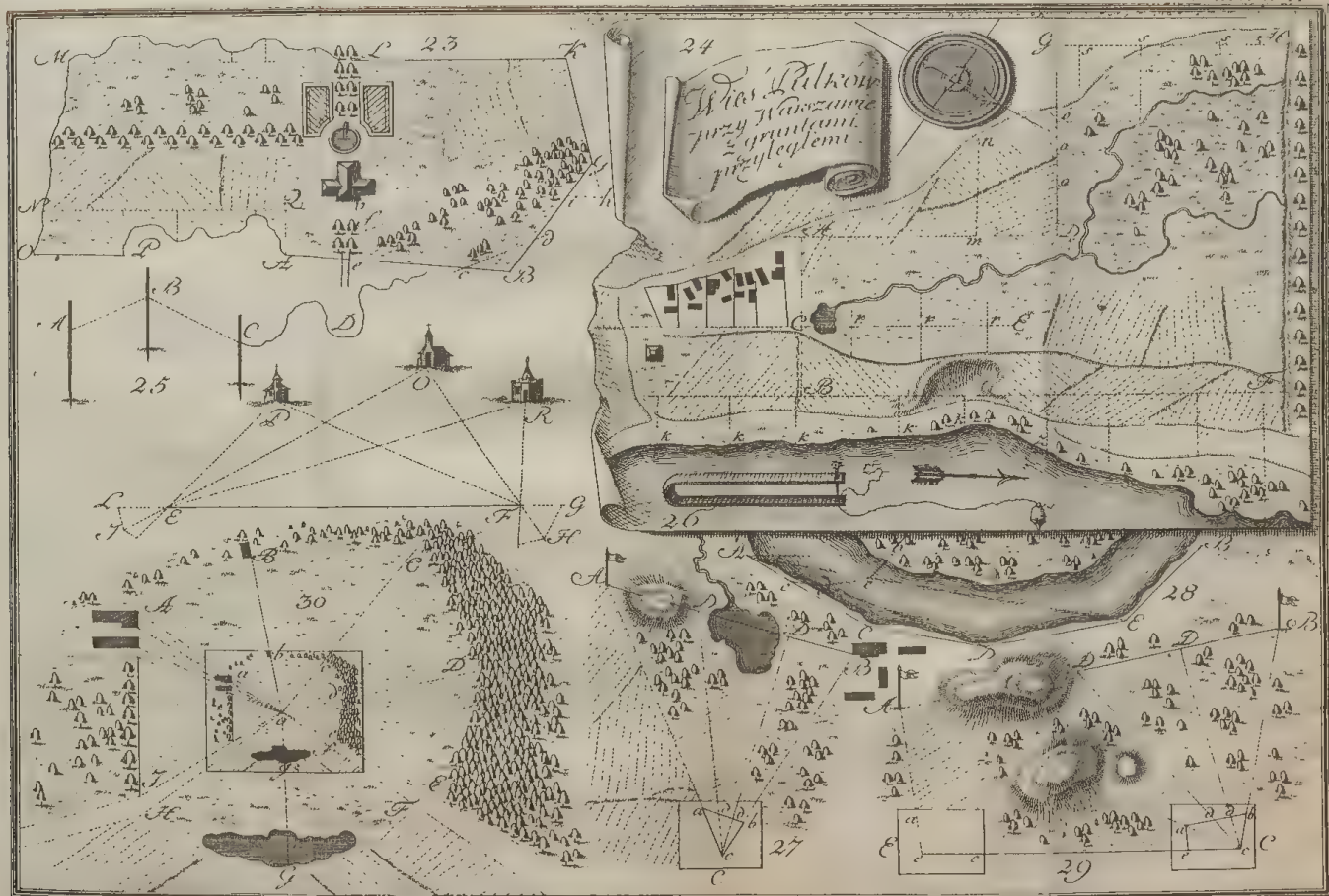
236.	- 2.	- kątów ostrych CAP, i PBB,	- kątów ostrych CAP, i PBC,
256.	- 31.	- iak tu <i>c i d</i>	- iak tu <i>c i b</i>
288.	- 14.	- 256" X 214'	- 256" X 214"
301.	- 32.	- 675000.	- 67500.
302.	- 31.	- 2264.	- 2272.
310.	- 15.	- <sup>1</sup> / <sub>2</sub> HK	- <sup>1</sup> / <sub>2</sub> HK
316.	- 24.	- 1'4'	- 14"
318.	- 20.	- Trojkąt QcM	- Trojkąt QNP.
tamże.	21.	- częścią swoją QM	- częścią swoją QcM
319.	- 4.	- PNKQ	- PNKL
333.	- 11.	- wymierzonymi do- piero sposobam	- wymierzonymi dopiero sposo- bami.
348.	- 12.	- (Fig: 73. Tabli- ca 8.)	- (Fig: 72. Ta- blica 8.)
350.	- 27.	- na dwóch po- przedzających DiC	- na dwóch po- przedzających DiB
352.	- 31.	- wyższe także	- niższe.
353.	- 17.	- większa	- mnieysza.
370.	- 22.	- pod liczbą 4tą	- te słowa zmasak.
378.	- 26.	- SUrS	- SUrL
383.	- 2.	- na podziałce	- wymierz na po- działce.









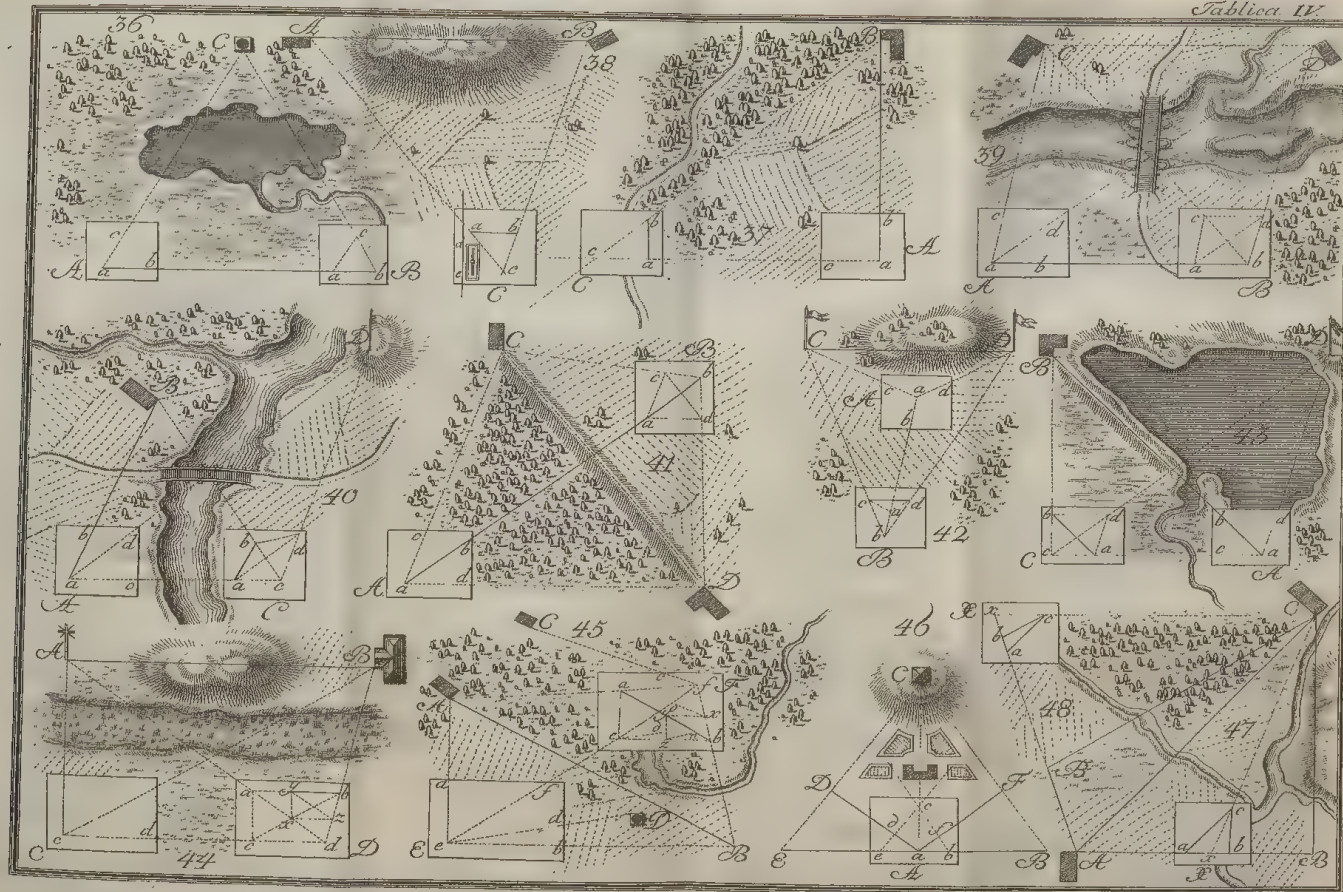








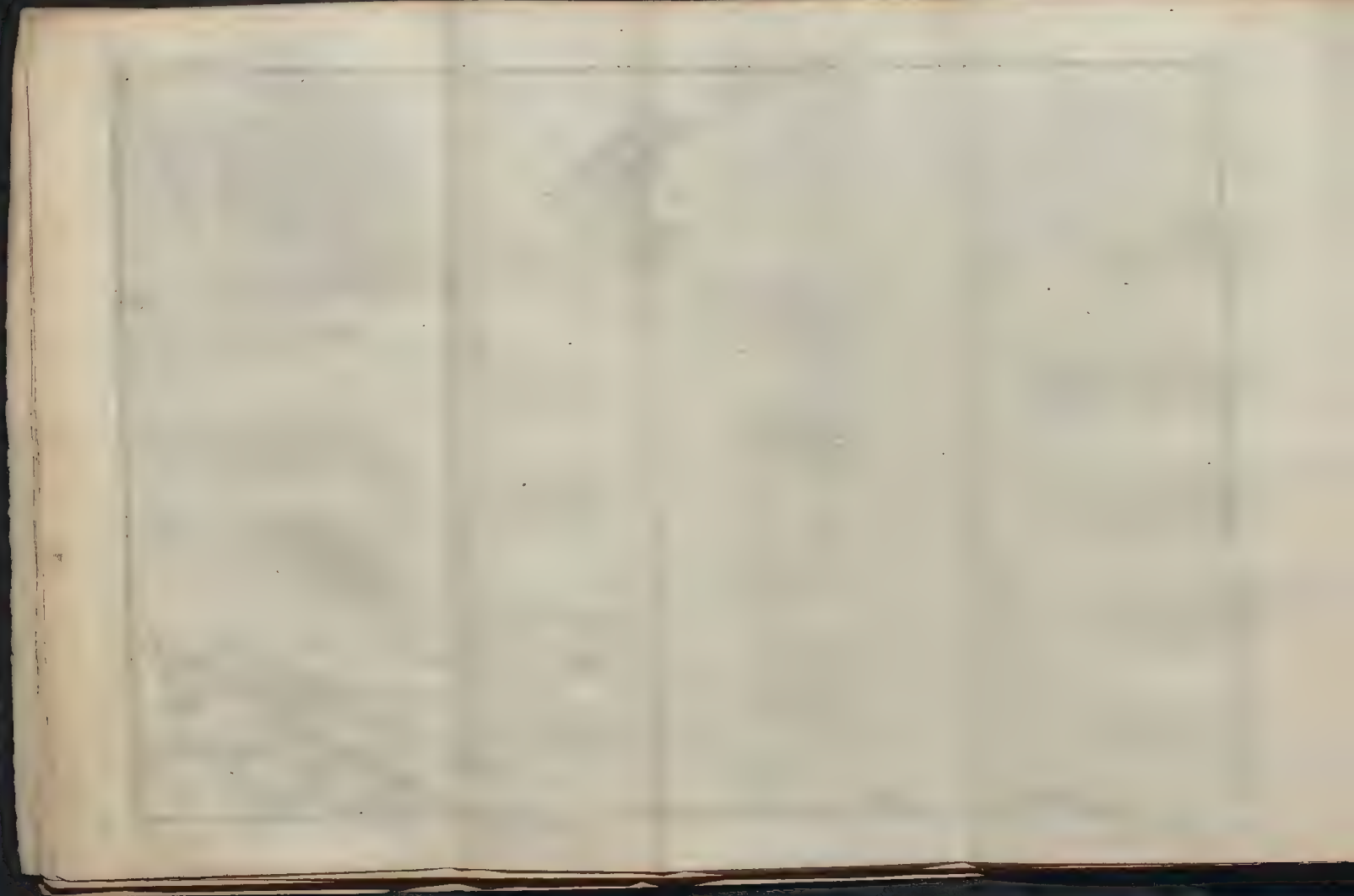








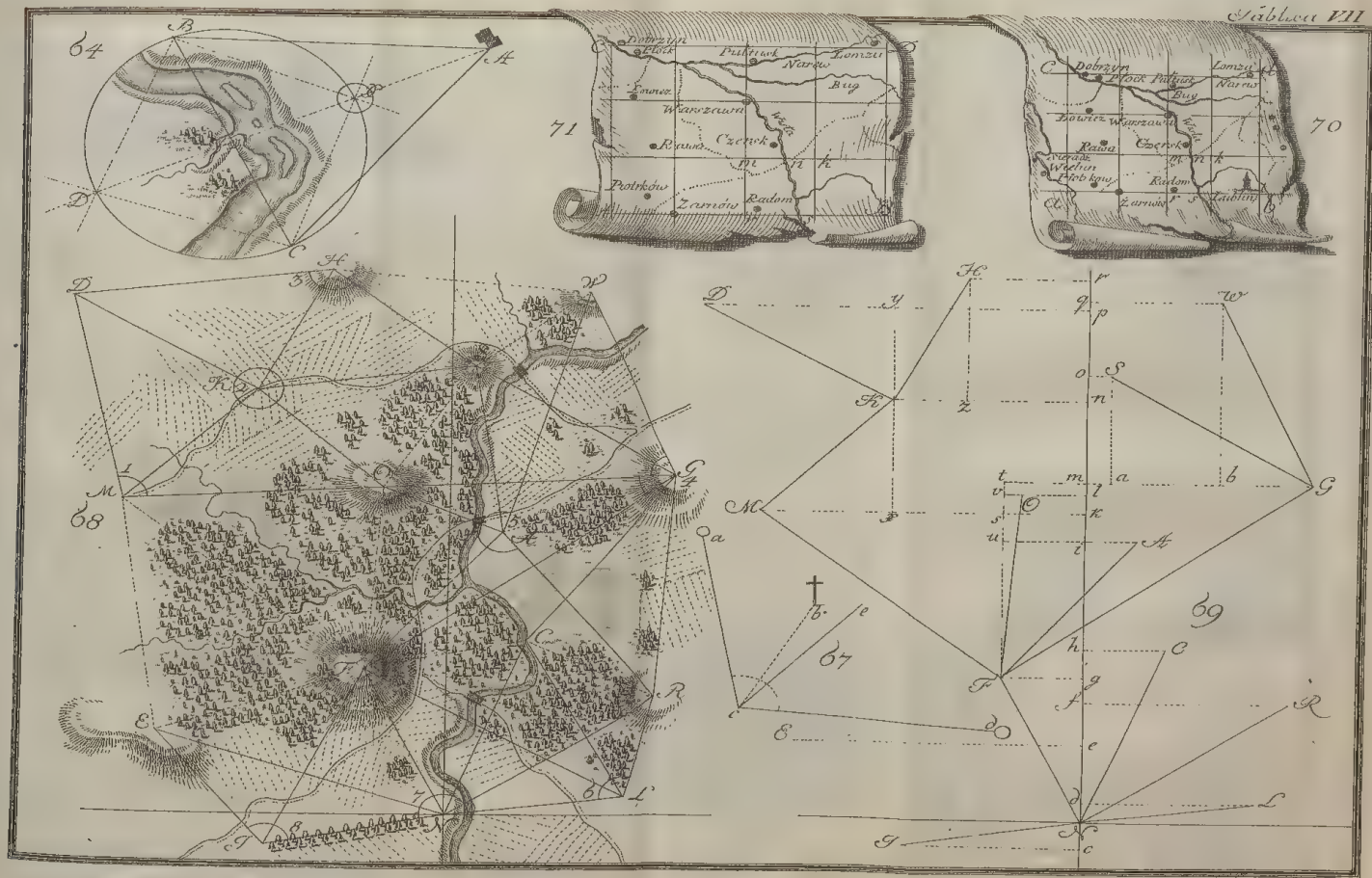












18

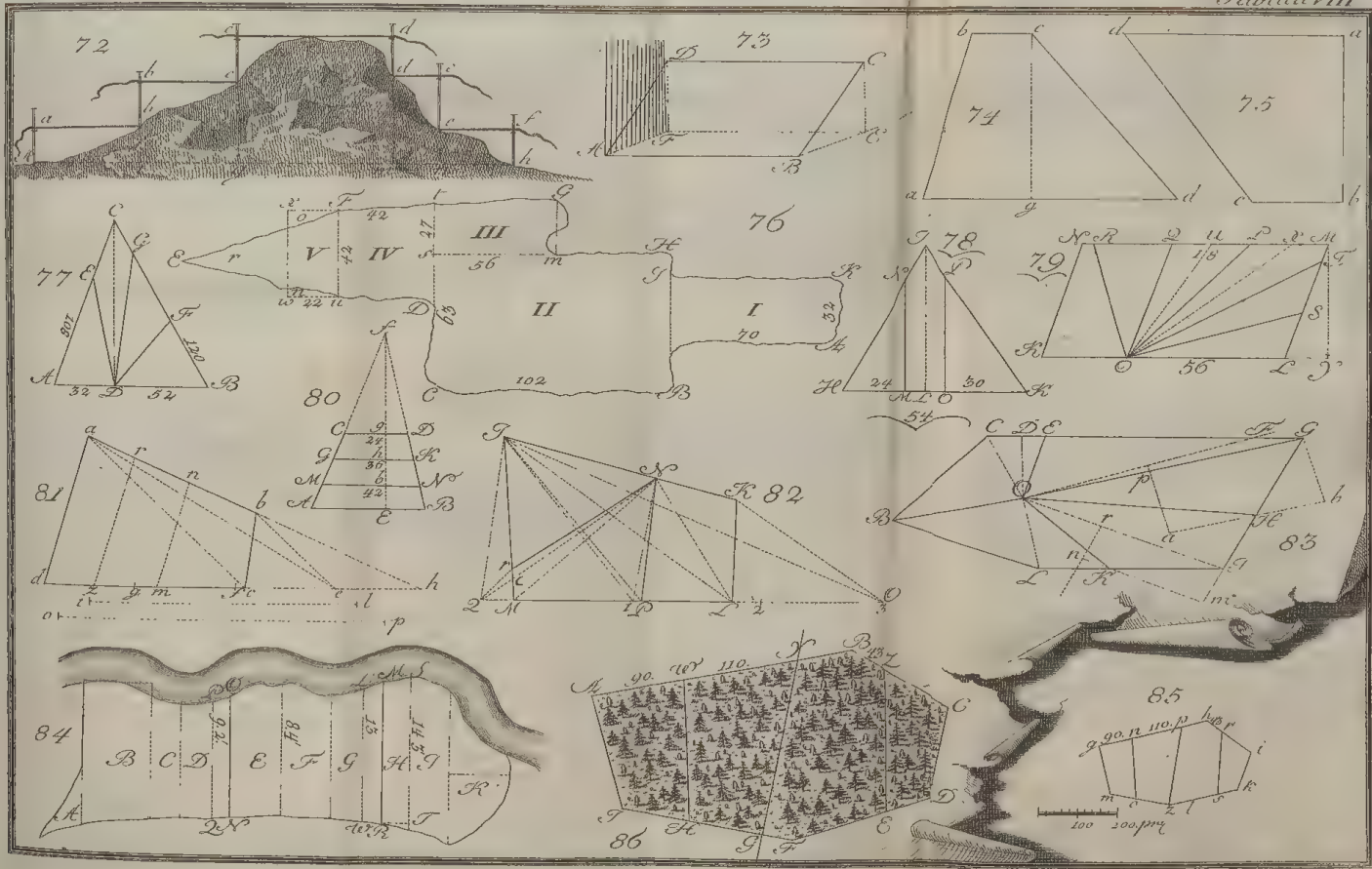
19

20

21

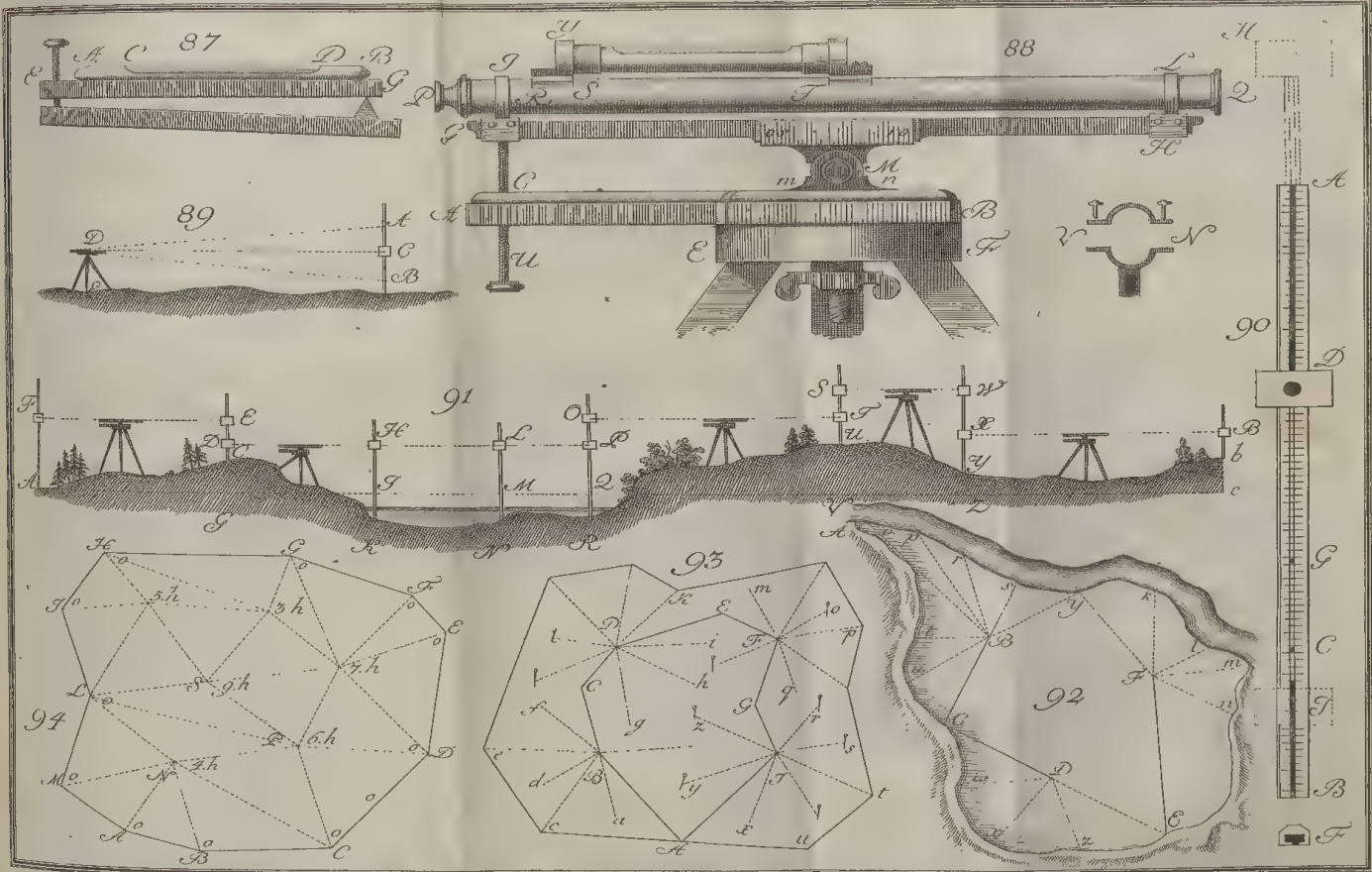
22

23







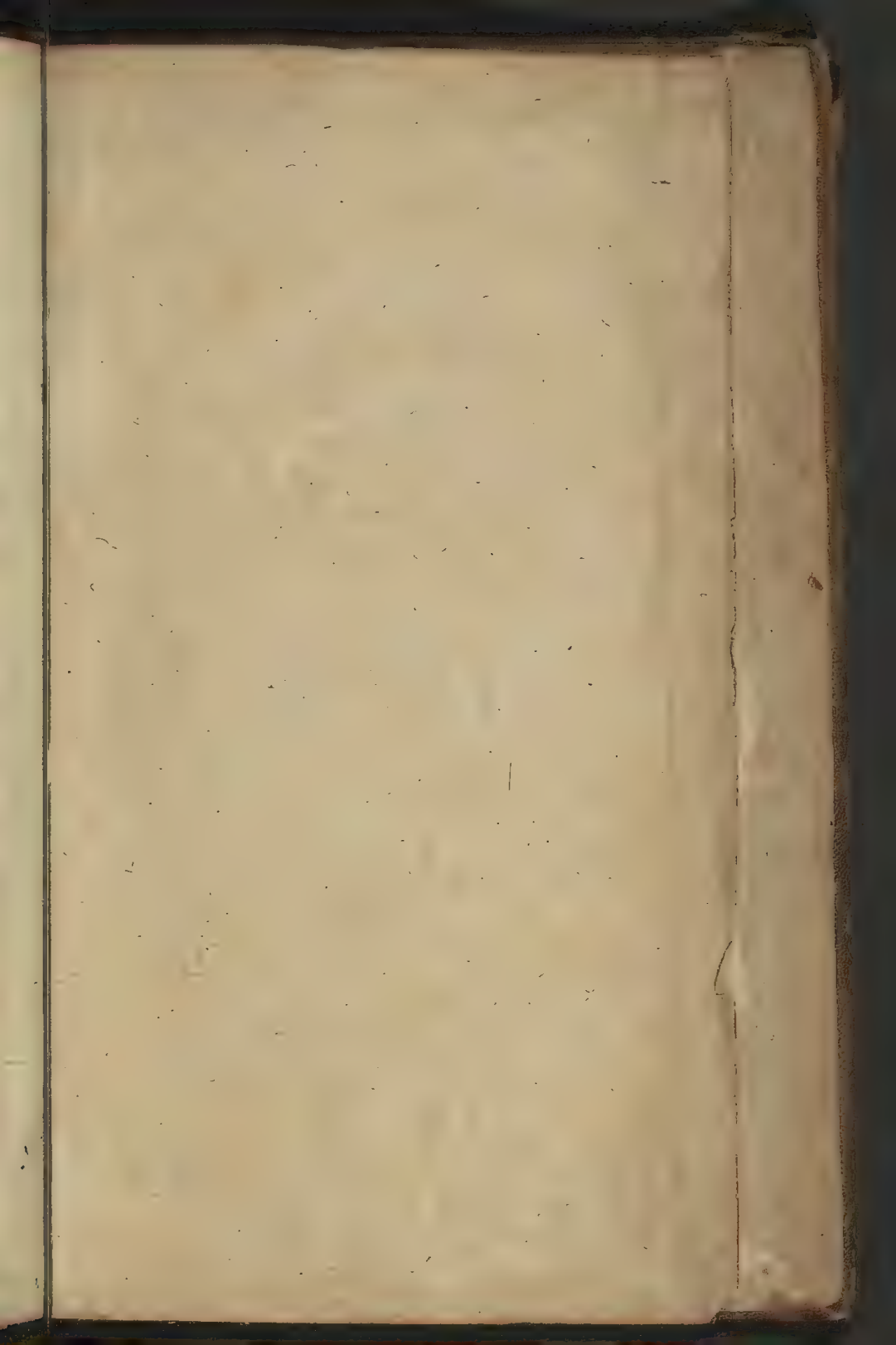






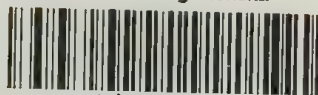




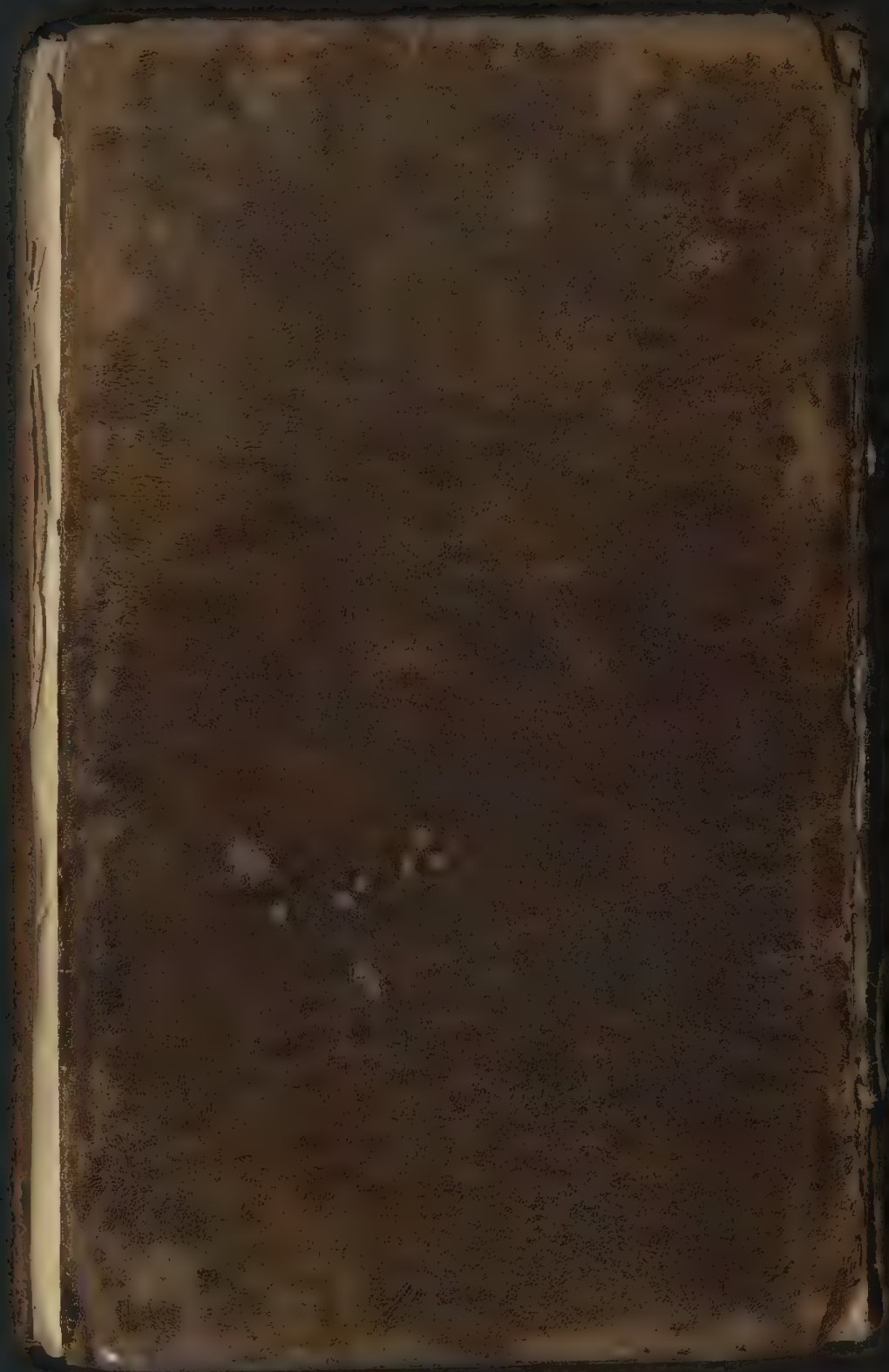




Biblioteka Jagiellońska



stdr0016624





Inches 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 Centimetres

# KODAK Color Control Patches

©Eastman Kodak Company, 1997



Blue

Cyan

Green

Yellow

Red

Magenta

White

3/Color

Black



WARSZAWIE 1786.

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

## KODAK Gray Scale

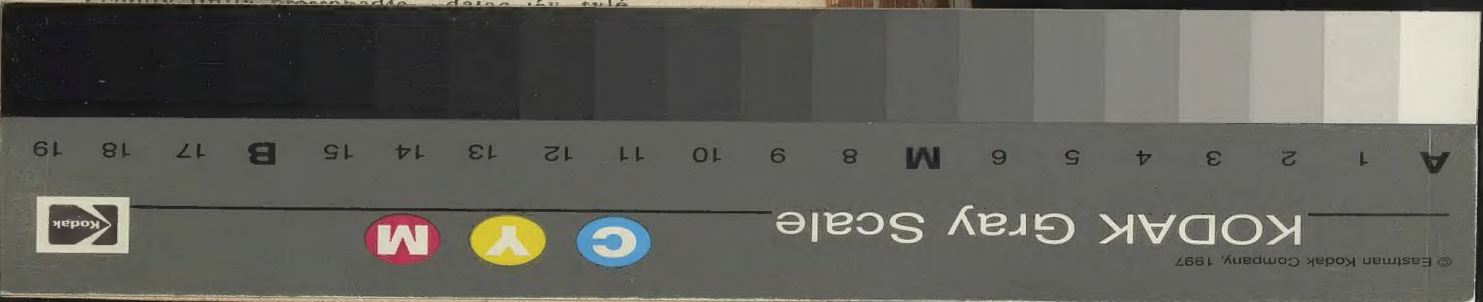
© Eastman Kodak Company, 1997





przedłuż więc prostopadłą  $EC$  od  $C$  do  $D$ ,  
 iak można najdalej, i znowu od zna-  
 czniejszych załomków brzegu rzeki spu-  
 szczay pomnieysze prostopadłe  $C, f, D$ ,  
 wszystkie wymiary, tak iak pierwéy w ra-  
 ptularzu notując. Tym podobné działania  
 w każdym innym zakręcie odprawisz.

z. W ten sposób odmierzysz wy-  
 stkié zakręty i długości, przeniesiesz je na  
 papier iak następuje. Pociągnij na papie-  
 rze linię któraby wyrażała odległość  $AB$ ,  
 a dawszy téżé linii tyle części równych  
 z podziałki wziętych, ileś na ziemi w od-  
 ległości odpowiadaiący znalazł miar, wy-  
 dziel ją na takie części wzięte z podział-  
 ki, na iakie odległość  $AB$  przez prostopa-  
 dłe podzielona była na ziemi. Potém,  
 z końca każdego takowego podziału wy-  
 ciągnij linię prostopadłą, dając jej tyle





Inches 1 2 3 4 5 6 7 8

Centimetres 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Centimetres

KODAK Color Control Patches

©Eastman Kodak Company, 1997



Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black



# PRZYPADEK TRZECI.

Maigc wiadomé dwa boki MD, DK, z ką-  
tém D między niémi zawartym; znaleźć  
dwa inné kąty i bok trzeci.

Daymy że kąt  $D = 48^\circ$ , bok  $DM = 142$ , bok  $DK = 120$ . Naprzód kąt wia-  
domy  $48^\circ$  odeymiy od  $180^\circ$ , reszta pozost-  
stała  $132^\circ$  będzie summą dwóch kątów  $M$   
i  $K$ , zatém połowa ich będzie  $66^\circ$ . Te-  
raz ułoż następującą proporcją: Summa  
dwóch boków wiadomych toiest: 262, ma  
się do różnicy tychże boków która iest 22;  
iák stycznaa  $66^\circ$ , toiest stycznaa połowy sum-  
my kątów  $M$  i  $K$ , do stycznej połowy różni-  
cy tychże kątów; albo:

$$262 : 22 :: \text{stycz. } 66^\circ : \text{stycz. } K - M$$

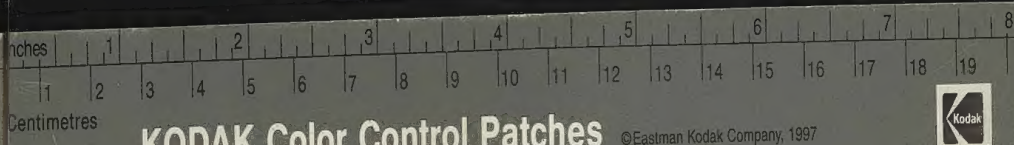
2.

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



KODAK Gray Scale

©Eastman Kodak Company, 1997



# KODAK Color Control Patches

©Eastman Kodak Company, 1997



Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black



wzdłuż linii  $CD$ , zaś na Fig. 43, wzdłuż linii  $AB$ , widzieć się dają. Sama zaś grobla może być tak oznaczona kolorem jak się powiedziało o drodze.

*Moty*... wyrażają się tuszem tak, jak wyrażone są (Tabl. 4.) na Fig. 4 i 39. Mostki zaś tak jak na *Mappie Bielan* (Tabl. 3.) wyrażony jest mostek przy  $t$ , i drugi w pośrodku linii  $OP$ . Tak mosty iako i mostki, gdy są drewniane, kolorem żółtym albo drewnianym; gdy zaś są murowane, kolorem czerwonym powlekają się, ale zawsze jak najsłabszym.

*Budynek*... 1. Jeżeli sam tylko obwód czyli ściany budynku są na *Mappie* wyrażone, jak np. (Tabl. 2, Fig. 30, budynki przy  $A$ , i Fig. 27, budynki przy  $B$ , iako też na *Mappie Pułkowa*, i na innych Tablicach; natenczas wyciągnąwszy ściany budynku liniami tuszowymi cienszemi i grubszemi podług tego co się powiedziało pod liczbą 122, cały plac między ścianami zawarty powleka się kolorem czerwonym, gdy jest budynek murowany; gdy zaś drewniany, kolorem żół-

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



## KODAK Gray Scale

© Eastman Kodak Company, 1997



Inches 1 2 3 4 5 6 7 8

Centimetres

# KODAK Color Control Patches

© Eastman Kodak Company, 1997



Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black



dziesięć odległość zawartą między owemi dwoma punktami, tudzież do rozciągniętego łańcucha lub sznura spuszczać będziesz linie prostopadłe od znaczniejszych kolan rzeki, albo też od znaczniejszych załomków innego iakiego Duktu krętego: iako się to już powiedziało w §. 30, i 48.

Zakończywszy połowę robotę, a nie kończąc pracy, która jest duszą dobrego wymiaru, przeryzawszy ją jeszcze kilkakrotnie, czyliś nie opuścił czego; wyrachujesz naprzód ważność w Włókach, Morgach, Prętach, Pręcikach i t. d. tak całkowitego spórnego gruntu, iakotóż i niektórych pojedynczych części iego, gdy tego będzie wyciągała potrzeba, a potem raputularz twojej Mappy przeniesiesz na czyście podług §. 71. dla oddania iey Sądowi. Abyś zaś widoczną uczynił różnicę między Duktami przeciwnych stron, tedy według Duktu każdej strony dasz strych czyli

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



KODAK Gray Scale

© Eastman Kodak Company, 1997